CHEMISCHE KRYSTALLOGRAPHIE

VON

P. GROTH

FÜNFTER TEIL (SCHLUSS)

AROMATISCHE KOHLENSTOFFVERBINDUNGEN
MIT MEHREREN BENZOLRINGEN
HETEROCYCLISCHE VERBINDUNGEN

MIT 955 FIGUREN IM TEXT

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1919

Nachträge zu den früheren Bänden*).

T. I.

S. 61 Z. 12 v. o. Ein unreines Hüttenproduct ($NiBi_4$? mit Cu, Bi, S) bildet nach Miller (Phil. Magaz. 1856 [4] **12**, 48; Journ. f. prakt. Chemie **70**, 127) rhombische Krystalle mit $a:b:c = 0{,}7305:1:1{,}034$.

S. 480 Z. 1 u. 2 v. o. müssen lauten:

»**phoniumhexachloroplatinat** $= PtCl_6(P.C_2H_5.C_2H_5.C_2H_5.C_2H_5)_2$ und ebenso **Oxäthyltriäthylphosphoniumhexachloroplatinat** $= PtCl_6(P.C_2H_4(OH).C_2H_5.C_2H_5.C_2H_5)_2$ bilden nach Sella[13]) orangerote, einfach brechende Krystalle {111}, ersteres mit unter-«

S. 480 Z. 5—14 v. o. »Einen pseudokubischen ... betrachtet werden« gehören in T. **3**, S. 52 Z. 7 v. o.; dafür ist einzusetzen:

»**Bromäthyltriäthylphosphoniumhexachloroplatinat** $=$
$PtCl_6(P.C_2H_4Br.C_2H_5.C_2H_5.C_2H_5)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0325:1:0{,}6794$; $\beta = 90°58'$ Sella[13]).

Dargestellt von A. W. Hofmann (Proc. R. Soc. Lond. 1859, **9**, 287). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$.«

S. 587 Z. 8 v. o. ist hinzuzufügen:

»Das entsprechende Rubidiumsalz ist nach Sachs (in Rimbach, Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, S. 467) ebenfalls triklin und wahrscheinlich isomorph mit jenem. Die beiden wasserfreien Salze $UO_2Cl_4(N.4CH_3)_2$ und $UO_2Cl_4(N.4C_2H_5)_2$ bilden tetragonale, auch in der Spaltbarkeit übereinstimmende Krystalle.«

S. 595 ist dementsprechend einzufügen:

Tetramethylammoniumdioxytetrachlorouranat $= UO_2Cl_4(N.4CH_3)_2$.

Tetragonal. $a:c = 1:0{,}9057$ Sachs.

Dargestellt von Rimbach (l. c. 470). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$. Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ sehr vollkommen.

Tetraäthylammoniumdioxytetrachlorouranat $= UO_2Cl_4(N.4C_2H_5)_2$.

Tetragonal. $a:c = 1:0{,}9094$ Sachs.

Darsteller und beob. Formen = vor. (l. c. 471). Spaltbarkeit ebenso.

S. 606 Z. 1 v. o. f. Das hier beschriebene Äthylendiamintetrachloroplatinat gehört in T. **3**, S. 51.

T. II.

S. 619 ist nach den Polywolframaten die folgende Gruppe complexer Salze der Molybdänsäure und der Überjodsäure einzufügen, welche sämtlich von Blomstrand dargestellt und von Weibull gemessen wurden (Zeitschr. f. anorg. Chemie 1892, **1**, 27 f.).

Natriumhexamolybdänperjodat-34-Hydrat $= 12MoO_3.J_2O_7.5Na_2O.34H_2O$.

Spitze Rhomboëder von 104° 49' ($a:c = 1:1{,}9635$). Keine deutliche Spaltbarkeit.

Natriumhexamolybdänperjodat-26-Hydrat $= 12MoO_3.J_2O_7.5Na_2O.26H_2O$.

Triklin. $a:b:c = 1{,}0557:1:1{,}1072$; $\alpha = 127°57'$, $\beta = 60°51'$, $\gamma = 79°37'$.

Beob. Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

*) Nach Abschluß der betr. Teile haben sich noch einige krystallographische Beschreibungen gefunden, welche an der zugehörigen Stelle nicht mehr eingefügt werden konnten und daher hier aufgeführt werden.

Kaliumhexamolybdänperjodat-12-Hydrat = $12\,MoO_3 . J_2O_7 . 5\,K_2O . 12\,H_2O$.
Triklin. $a:b:c = 0{,}7197:1:0{,}9708$; $\alpha = 101^\circ 9\frac{1}{2}'$, $\beta = 68^\circ 10'$, $\gamma = 80^\circ 34'$.
Die beob. Formen haben die gleichen Symbole, wie vor., besitzen aber stark abweichende Flächenwinkel.

Lithiumhexamolybdänperjodat-30-Hydrat = $12\,MoO_3 . J_2O_7 . 5\,Li_2O . 30\,H_2O$.
Spitze Rhomboëder von $103^\circ 49'$ ($a:c = 1:1{,}8823$). Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ammoniumhexamolybdänperjodat-12-Hydrat = $12\,MoO_3 . J_2O_7 . 5(NH_4)_2O . 12\,H_2O$.
a) Triklin. $a:b:c = 0{,}7117:1:0{,}9550$; $\alpha = 122^\circ 43'$, $\beta = 69^\circ 2'$, $\gamma = 75^\circ 29\frac{1}{2}'$.
Beobachtete Formen: $k\{\bar{1}11\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.
b) Triklin. $a:b:c = 0{,}4973:1:0{,}5770$; $\alpha = 83^\circ 35'$, $\beta = 86^\circ 17'$, $\gamma = 78^\circ 4'$.
Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

Ammoniumnatriummonomolybdänperjodat-Dekahydrat =
$2\,MoO_3 . J_2O_7 . 2(NH_4)_2O . Na_2O . 10\,H_2O$.
Triklin. $a:b:c = 0{,}6953:1:0{,}8662$; $\alpha = 97^\circ 7'$, $\beta = 75^\circ 30'$, $\gamma = 80^\circ 36'$.
Beob. Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

T. III.

S. 3 Z. 12 v. u. bzw. S. 7 ist einzufügen:

Formamidoxim (Isouretin) = $CH(NH_2):NOH$. Schmelzp. 114°.
Rhombisch bisphenoïdisch. $a:b:c = 0{,}6556:1:1{,}1204$ Klein (Ann. d. Chemie 1873, **166**, 199). Beob. Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, selten $c\{001\}$, $o\{111\}$. Keine deutl. Spaltbarkeit. Doppelbr. positiv, Axenebene $\{001\}$, 1. Mittell. Axe b; $2E = 92^\circ 10'$ rot, $94^\circ 30'$ blau.

S. 52 Z. 7 v. o. ist hinzuzufügen der Abschnitt v. T. I, S. 480, Z. 5—14:
»Einen pseudokubischen (-hexaëdrischen) Charakter besitzen die Krystalle von **Hexaäthyläthylenphosphoniumhexachloroplatinat** = $PtCl_6\left\{\begin{matrix} P.C_2H_5.C_2H_5.C_2H_5 \\ P.C_2H_5.C_2H_5.C_2H_5 \end{matrix} > C_2H_4\right\}$, welche nach Sella (Mem. R. Accad. d. sc. Torino 1863, (2) **20**, 355 f.) monokline Combinationen von $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$ mit $\beta = 97^\circ 24'$ bilden und nach den drei Pinakoïden vollkommen spalten. Auffallenderweise krystallisiert die ganz analoge Verbindung **Hexaäthyläthylenphosphorsoniumhexachloroplatinat** = $PtCl_6\left\{\begin{matrix} P.C_2H_5.C_2H_5.C_2H_5 \\ As.C_2H_5.C_2H_5.C_2H_5 \end{matrix} > C_2H_4\right\}$ triklin (die Beschreibung findet sich T. I, S. 528) und kann, obgleich die Krystalle zwei Spaltungsebenen von ähnlichem Winkel wie $a:c$ des vorigen Salzes besitzen, nicht als isomorph mit diesen betrachtet werden.

Zu S. 91 unten ist zu bemerken, daß von Heintz (Ann. d. Chemie 1868, **148**, 185) Messungen einiger Glykokollderivate mitgeteilt wurden, welche aber jedenfalls durch neue vollständigere Untersuchungen ersetzt werden müssen.

S. 190 ist zu den Derivaten des Glycerins hinzuzufügen eine approximative Krystallbestimmung des **Kaliumglycerindisulfonat-Dihydrat** = $C_3H_6O(SO_3K)_2 . 2\,H_2O$ von Werner (in Schäuffelen, Ann. d. Chemie 1868, **148**, 113). Rhombisch. $a:b:c = 0{,}76:1:2{,}10$. Beobachtete Formen: $r\{101\}$, $k\{021\}$, $m\{110\}$.

S. 191 Z. 1 v. u. ist zu den Propylaminsalzen noch nachzutragen:

Tripropylammoniumjodidessigsäuremethylester = $N(C_3H_7)_3(CH_2.COO.CH_3)J$.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9041:1:0{,}6975$ Fock (in: Wedekind, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 773). Beob. Formen: $m\{110\}$, $r\{101\}$, $b\{010\}$. Spaltbarkeit nach $m\{110\}$. Eb. d. opt. Ax. $c\{001\}$.

S. 209 Z. 12—8 v. u. ist hinzuzufügen:

Calciumpyruvinat = $(C_3H_3O_3)_2Ca$. Monoklin. $a:b:c = 0{,}608:1:1{,}204$; $\beta = 100^\circ 58'$ Brezina (in Jowanowitsch, Monatsh. f. Chemie 1885, **6**, 471). Beob. Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

Brenztraubensäureglycidester = $C_3H_5O.O.C_3H_3O_2$. Monoklin. $a:b:c = 1{,}4883:1:0{,}7742$; $\beta = 105^\circ 33'$ Palla (ebenda 469). Beob. Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$.

S. 380. Zu den Pentenderivaten gehört auch
5-Dimethylaminopentenchloroplatinat $= [CH_2{:}CH.CH_2.CH_2.CH_2.N(CH_3)_2]_2.H_2PtCl_6$, welches u. d. Namen »Dimethylpiperidinchloroplatinat« von Hiortdahl (in: Ladenburg, Ann. d. Chemie 1888, **247**, 57) beschrieben wurde:

Monoklin. $a:b:c = 2{,}5148:1:1{,}2251$; $\beta = 94^\circ 42'$.
Beob. Formen: $a\{100\}$, $l\{310\}$, $o\{111\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $x\{212\}$.

S. 481 Z. 13 v. o. ist einzufügen:

Hexaoxyhexan-α-carbonsäurelacton (α-Glykoheptonsäureanhydrid) =
$\overline{CH.OH.(CH.OH)_5.CO}$. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}3797:1:0{,}8847$. Beob. Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$ (Haushofer in Kiliani, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 770).

S. 489 Z. 7 v. u. hinzuzusetzen:

δ-Oxybutan-αβγ-tricarbonsäure-αδ-lacton (Cinchonsäure) =
$CH(COOH)<\begin{matrix}CH(COOH).CH_2\\ CH_2-O-CO\end{matrix}$. Monoklin. $a:b:c = 1:1{,}036:0{,}7667$; $\beta = 104^\circ 37'$.
Beob. Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$. Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ (Hockauf in Weidel u. Hoff, Monatsh. f. Chemie 1892, **13**, 584).

S. 502. Zu den hier aufgezählten Monocarbonsäuren gehört auch:

γ-Aminoheptan-δ-carbonsäure (α-Propylhomopiperidinsäure) =
$CH_2(NH_2).CH_2.CH_2.CH(C_3H_7).COOH$. Monoklin. $a:b:c = 1{,}0415:1:?$; $\beta = 99^\circ 42'$ Tenne (Aschan, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 3700). Beob. Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$. Spaltb. n. $c\{001\}$. Eb. d. opt. Ax. $b\{010\}$.

S. 523 Zwischen Z. 16 u. 17 v. u. sind einzufügen:

Hexyloxyparakonsäure = $CH_3.(CH_2)_5.\underline{CHO.C(OH)(COOH).CH_2.CO}$.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8224:1:1{,}4868$ Söllner (Fittig u. Simon, Ann. d. Chemie 1904, **331**, 113). Beob. Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$. Eb. d. opt. Ax. $a\{100\}$.

Äthylsuccinylbernsteinsäure (Pentinsäure) =

$$CH_2{:}C(OH).C(C_2H_5)<\begin{matrix}O.CO\\ CO.O\end{matrix}>C(C_2H_5).C(OH){:}CH_2(?).$$

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}2450:1:0{,}6408$ Luedecke (Wedel, Ann. d. Chemie 1883, **219**, 107). Beob. Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $l\{130\}$, $k\{012\}$. Spaltbarkeit nach $q\{010\}$.

S. 568 Z. 1 v. u. ergänze:

Äthylbiguanidsulfat-1½-Hydrat = $(C_4H_{11}N_5)_2.SO_4H_2.1\frac{1}{2}H_2O$.
Rhombisch. $a:b:c = 1{,}0420:1:1{,}3564$. Beob. Formen: $a\{100\}$, $r\{304\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$. Ebene der opt. Axen $b\{010\}$, 1. Mittell. Axe c, $2E = 90^\circ$ ca. (Pallos in Emich, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, **87** (II), 921; Monatsh. f. Chemie **4**, 402).

S. 616. **Tetraäthylphloroglucin.** Die Beschreibung ist auf Grund neuer Messungen von Koechlin (Ann. d. Naturhist. Hofmus. Wien 1891, **6**, 269) durch folgende zu ersetzen:

$a:b:c = 1{,}4305:1:1{,}6983$; $\beta = 117^\circ 24'$.

Beob. Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$. Spaltb. nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

S. 617 Z. 1 v. u. ist einzufügen:

Diacetyldioxyhexahydrobenzoësäure-Monohydrat = $C_6H_9(O.C_2H_3O)_2CO_2H.H_2O$.
Monoklin. $a:b:c = 3{,}4176:1:1{,}1541$; $\beta = 93^\circ 9'$. Beob. Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$. Spaltb. nach $a\{100\}$ vollk. Ramsay (Aschan, Ann. d. Chemie 1892, **271**, 283. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 422).

S. 630 Z. 1 v. o. ist hinzuzufügen:

1,1,3,3,5-Pentabrom-2,4-Diketo-6-Methyl-1,2,3,4-tetrahydrobenzol, unter dem Namen **Pentabromorcin** = $C_7H_3O_2Br_5$ beschrieben von Rammelsberg (in Liebermann u. Dittler, Ann. d. Chemie 1873, **169**, 255). Die trikline (asymmetrischen) Krystalle bedürfen jedenfalls einer erneuten Untersuchung.

S. 639 Z. 8 v. u. st. »zwei Ketoverbindungen« l. drei Ketoverbindungen, **Tetrachlorketohydrobenzol** (Trichlorphenolchlor) = $CCl_2<\begin{matrix}CH{:}CCl\\ CH{:}CCl\end{matrix}>CO\,(?)$. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6159:1:0{,}5073$. Beob. Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $x\{122\}$. Ditscheiner (in Benedict, Monatsh. f. Chemie 1883, **4**, 234).«

S. 672 ist am Schlusse anzufügen:

Pinocamphylxanthogensäuremethylester = $C_{10}H_{17}.OCSSCH_3$. Rhombisch bipyramidal. $a:b:c = 1,3747:1:0,9787$. Dargest. v. Tschugaeff. Beob. Formen: $a\{100\}$, $n\{310\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$. Doppelbr. —, Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 87°20'$ Na. (Surgunof, Bull. Nat. Moscou 1907, 543. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 62.

S. 677 Z. 2 v. o. ist zu ergänzen:

Camphorylhydroxylamin-Monohydrat = $C_8H_{14}(CO)_2NOH.H_2O$. Rhombisch bisphenoïdisch. $a:b:c = 1,0426:1:0,5610$. Beob. Formen: $m\{110\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

Camphorylhydroxylaminäthyläther = $C_8H_{14}(CO)_2NO(C_2H_5)$. Schmelzpunkt 58°. Monoklin sphenoïdisch. $a:b:c = 1,3895:1:0,5870$; $\beta = 104°10'$. Beob. Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$. Spaltb. nach $a\{100\}$ vollk. Doppelbr. —; Axenebene $b\{010\}$. (Johnsen, N. Jahrb. f. Min. usw. 1907, **1**, 90. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 666.)

S. 759 Z. 8 v. o. hinzuzufügen:

Pinoresinol = $C_{17}H_{14}O_4(O.CH_3)_2$. Rhombisch. $a:b:c = 0,8689:1:0,3817$. Beob. Formen: $m\{110\}$, $n\{120\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $k\{021\}$, $x\{121\}$ (ohne Winkelangaben). Heimerl, Monatsh. f. Chemie 1897, **18**, 483.

S. 770 Z. 7 v. u. l. **47**, 683 st. **47**, 510.

T. IV.

S. 116 Z. 4 v. u. l. »$n\{210\}$« st. »$m\{110\}$«.

S. 742 Z. 1 f. Für **Hemipinsäurediäthylester** hat Koechlin eine verbesserte Berechnung mitgeteilt in den Ann. d. Naturhistor. Hofmuseums Wien 1891, **6**, 267.

Auch für **Acetyltriäthylresorcin** (S. 755) ist l. c. 271 und für **Triäthylorcinmonoacetat** (S. 760) l. c. 272 eine erneute Berechnung ausgeführt worden.

Inhaltsverzeichnis des V. Teiles.

Aromatische Kohlenstoffverbindungen mit mehreren Benzolringen.

Nicht condensierte mehrkernige Systeme.

Verbindungen mit zwei Benzolringen.

Verbindungen mit drei Benzolringen.

Condensierte mehrkernige aromatische Verbindungen.

Naphtalin- und Hydronaphtalingruppe.

Fluoren-, Phenanthren- und Anthracengruppe.

Heterocyclische Kohlenstoffverbindungen.

Fünfgliedrige Ringsysteme.

Monoheterocyclische Substanzen.

Polyheterocyclische Substanzen (Azole).

Sechsgliedrige heterocyclische Substanzen.

Monoheteroatomige Ringe.

Polyheteroatomige (sechsgliedrige) Ringe.

Pflanzenalkaloïde.

AROMATISCHE KOHLENSTOFFVERBINDUNGEN MIT MEHREREN BENZOLRINGEN.

Nicht condensierte mehrkernige Systeme.

Verbindungen mit zwei Benzolringen.

Biphenyl und seine Substitutionsproducte.

Biphenyl (Diphenyl) $= H_5C_6.C_6H_5$ krystallisiert monoklin, und zwar nach Mieleitner[1]) sowohl aus den verschiedensten Lösungsmitteln in der Kälte und Wärme, als auch aus dem Schmelzflusse immer in derselben Modification. Monohalogenderivate konnte der Genannte nicht in meßbaren Krystallen erhalten, dagegen sind folgende, sämtlich symmetrische Dihalogensubstitutionsprodukte untersucht worden: ***o-o'*-Dichlorbiphenyl** $= ClH_4C_6.C_6H_4Cl$, rhombisch, ohne erkennbare Beziehungen zum Biphenyl; ***p-p'*-Difluor-, *p-p'*-Dichlor-** und ***p-p'*-Dibrombiphenyl** $= FH_4C_6.C_6H_4F$, $ClH_4C_6.C_6H_4Cl$ und $BrH_4C_6.C_6H_4Br$[2]) (die Jodverbindung krystallisiert nicht deutlich), monoklin und vollkommen isomorph; während die Axenverhältnisse keine Regelmäßigkeit der Reihe zeigen, tritt diese in den topischen Parametern deutlich hervor: alle drei nehmen mit steigendem Atomgewicht des Halogens zu, am stärksten χ, und zwar beim Übergang von Fluor zu Chlor χ und ω um bedeutend mehr, als beim Übergang von Chlor zu Brom, während ψ sich umgekehrt verhält; die prismatische Form $q\{011\}$ dieser Gruppe hat denselben Winkel wie $m\{110\}$ des Biphenyls, aber mit anderer Orientierung der Symmetrieebene. Das *p-p'*-Dicyanbiphenyl bildet nach Mieleitner[1]) (l. c. 84) rhombische Nädelchen, gehört also nicht dieser isomorphen Reihe an. **Perchlorbiphenyl** $= Cl_5C_6.C_6Cl_5$ krystallisiert rhombisch. Ein Additionsprodukt **Biphenyldodekachlorid** $= Cl_6H_5C_6.C_6H_5Cl_6$ hat Schupphaus (Diss.) 1883 im Göttinger Laboratorium dargestellt; die aus Alkohol erhaltenen Krystalle, vom Schmelzpunkt über 290°, sind nach Söffing[3]) kubische Combinationen $\{111\}$, $\{100\}$ mit anomaler Doppelbrechung. Eine zweite hydroaromatische Halogenverbindung ist das rhombische **Bromtetrahydrobiphenyldibromid** $= C_{12}H_9Br.H_4.Br_2$.

---

1) Mieleitner, Zeitschr. f. Krystall. 1914, **55**, 51 (einige nachträgliche Correcturen des Verf. dieser Arbeit sind oben im Text berücksichtigt).

2) Die Angabe von Carnelley, Journ. Chem. Soc. London 1885, **47**, 587, daß diese Verbindung dimorph sei, ist irrtümlich; die aus Schwefelkohlenstoff entstehenden Prismen und »Oktaëder« sind identisch (s. S. 10).

3) Söffing, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1883, 13. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 260.

o-Nitrobiphenyl $= H_5C_6.C_6H_4(NO_2)$ krystallisiert rhombisch, **p-Nitrobiphenyl** monoklin (pseudotetragonal); beide zeigen keine näheren Beziehungen zum Biphenyl selbst. Die monoklinen Krystalle von **o-o'-Dinitrobiphenyl** $= (NO_2)H_4C_6.C_6H_4(NO_2)$ haben einen ähnlichen Prismenwinkel, wie die der *o*-Monoverbindung. Der gleiche Prismenwinkel kehrt auch bei dem ebenfalls monoklinen, aber ganz anders ausgebildeten **o-p'-Dinitrobiphenyl** (Isodinitrobiphenyl) wieder, während das nur unvollständig bestimmbare **p-p'-Dinitrobiphenyl** triklin krystallisiert. Endlich sind noch monokline Krystalle eines **Trinitrobiphenyl** $= C_{12}H_7(NO_2)_3$ von unbekannter Stellung der Nitrogruppen, über welches eine chemische Publikation nicht vorliegt, gemessen worden. Von den krystallisierten Halogennitroderivaten wurde nur ein einziges bestimmt, das monokline **2-Nitro-4-brombiphenyl** (Isobromnitrobiphenyl) $= (NO_2)H_4C_6.C_6H_4Br$.

o-o'-Dioxybiphenyl (α-Biphenol) $= (OH)H_4C_6.C_6H_4(OH)$ krystallisiert rhombisch, also höher symmetrisch, als das Biphenyl, mit dem es, außer in bezug auf die Spaltbarkeit, keine Ähnlichkeit darbietet; auffallend ist wegen der letzteren Eigenschaft die große Mannigfaltigkeit im Habitus der Krystalle. Der Dimethyläther dieser Verbindung, **o-o'-Dimethoxybiphenyl** $= (O.CH_3)H_4C_6.C_6H_4(O.CH_3)$ krystallisiert ebenfalls rhombisch (ausgezeichnet pseudotetragonal) und besitzt einigermaßen ähnliche topische Parameter, weicht aber in den Cohäsionsverhältnissen völlig davon ab. **o-p'-Dioxybiphenyl** (δ-Biphenol) krystallisiert monoklin ohne die geringste Ähnlichkeit mit seinem Mutterkörper. Das rhombische **p-p'-Dioxybiphenyl** (γ-Biphenol) zeigt nur in dem Vorherrschen der Spaltungsebene $c\{001\}$ und in der Größe des Parameters ω eine Verwandtschaft mit dem Biphenyl, so daß diese Gruppe von Verbindungen deutlich zeigt, wie große Änderung in der Krystallstructur durch den Eintritt der Hydroxylgruppe hervorgebracht wird. Von Hexaoxybiphenyl leiten sich ab: **α-Biphenylhexoltetramethyläther** (Hydrocörulignon) $= (O.CH_3)_2(OH)H_2C_6.C_6H_2(OH)(O.CH_3)_2$, monoklin (nur angenähert gemessen), und **Hexaoxybiphenylhexaäthyläther** (Bisoxyhydrochinonhexaäthyläther) $= (O.C_2H_5)_3H_2C_6.C_6H_2(O.C_2H_5)_3$, triklin.

Das monokl. krystallisierende **o-o'-Diaminobiphenyl** $= (NH_2)H_4C_6.C_6H_4(NH_2)$ zeigt in seinen Elementen, in der Spaltbarkeit und bei tafeliger Ausbildung auch im Habitus noch eine gewisse krystallochemische Verwandtschaft mit Biphenyl, welche jedoch ganz verloren geht durch den Eintritt von vier Methylgruppen, denn **o-o'-Tetramethyldiaminobiphenyl** $= (CH_3)_2N.H_4C_6.C_6H_4.N(CH_3)_2$ krystallisiert rhombisch und ganz abweichend. Vom *o-p'*-Diaminobiphenyl ist nur ein Salz gemessen worden, das trikline **o-p'-Diaminobiphenylsulfat** (Biphenylinsulfat) $= (NH_2)H_4C_6.C_6H_4(NH_2).H_2SO_4$; außerdem gibt Liweh[4]) an, daß **o-p'-Tetramethyldiaminobiphenyl** (Tetramethylbiphenylin), Schmelzpunkt 51°—52°, monokline Combinationen

4) Reuland (Krystallbest. v. Liweh), Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 3016.

{100}, {010} mit nicht bestimmbaren Endflächen bilde, welche nach {010} vollkommen spalten und durch {100} ein Axenbild zeigen (nach E. Wiedemann zeigen die Krystalle lebhafte Tribo- und Photoluminiscenz). ***p-p'*-Diaminobiphenyl** (Benzidin) krystallisiert triklin; von seinen Salzen ist nur eine Verbindung und auch diese nur unvollständig bestimmt worden, das ebenfalls trikline ***p-p'*-Diaminobiphenylalloxandisulfit-**(Benzidinalloxan-disulfit)-**Monohydrat** $= (C_6H_4NH_2.SO_3H_2.C_4O_4N_2H_2)_2.H_2O$. Von Aminoderivaten mit anderweitiger Substitution (durch NO_2 und OH) liegt nur eine Bestimmung vor, die des als monoklin beschriebenen, aber wahrscheinlich triklinen ***o*-Nitro-*p'*-aminobiphenyl** (Iso-Aminonitrobiphenyl) $= (NO_2)H_4C_6.C_6H_4(NH_2)$, sowie eine Notiz von Fock[5]), nach welcher ***o-o'*-Dinitro-*p-p'*-diamino-*m-m'*-dioxybiphenyldimethyläther** (Dinitrodianisidin) $= (NH_2)(NO_2)(O.CH_3)H_2C_6.C_6H_2(O.CH_3)(NO_2)(NH_2)$, Schmelzpunkt 221°, aus Alkohol in rotbraunen Prismen von 75° 13′ mit paralleler Auslöschung und ohne Endflächen, also wahrscheinlich rhombisch, krystallisiere. Es ist auffallend, daß über die zahlreichen krystallisierten Abkömmlinge des Benzidins, außer den beiden genannten Verbindungen, keinerlei krystallographische Untersuchungen vorgenommen worden sind. Auch über die Sulfonsäuren des Biphenyls, ihre Salze usw. ist nichts bekannt.

Die drei isomeren Methylbiphenyle (Phenyltolyle) $= H_5C_6.C_6H_4(CH_3)$ sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, während ihre Halogen- und Nitroderivate krystallisieren, aber bisher keine Krystallbestimmung erfahren haben. Von den drei Monocarbonsäuren ist nur die monokline ***o*-Biphenylcarbonsäure** (*o*-Phenylbenzoësäure) $= H_5C_6.C_6H_4(COOH)$ gemessen worden, sowie drei wasserhaltige Salze derselben, **Lithium-, Natrium- und Kalium-*o*-phenylbenzoat-Monohydrat** $= H_5C_6.C_6H_4(COOLi).H_2O$, $H_5C_6.C_6H_4(COONa).H_2O$ und $H_5C_6.C_6H_4(COOK).H_2O$; von diesen sind die beiden ersten monoklin und zeigen einige Ähnlichkeit, von welcher sich jedoch wegen der Unvollständigkeit der Bestimmung nicht sagen läßt, ob sie auf Isomorphie beruht; die letzte Verbindung krystallisiert triklin. Außerdem wurde nur noch ein Derivat derselben Säure untersucht, die monokline **Nitrophenylbenzoësäure** $= C_{12}H_8(NO_2)(COOH)$, in welcher die Stellung der Nitrogruppe nicht bekannt ist und deren Krystallform keine nähere Verwandtschaft mit der der nicht nitrierten Säure erkennen läßt.

Von den drei Dimethylbiphenylen sind die Ortho- und die Metaverbindung flüssig; ***p-p'*-Dimethylbiphenyl** (*p-p'*-Bitolyl) $= (CH_3)H_4C_6.C_6H_4(CH_3)$ krystallisiert monoklin und besitzt eine wesentlich andere Krystallstructur, als das Biphenyl; die Änderung, welche der Eintritt der beiden Methylgruppen bewirkt hat, ist aber nicht wesentlich verschieden von derjenigen, welche von der Substitution derselben beiden Wasserstoffatome durch

---

5) Friedländer (Krystallbest. v. Fock), Dissert. Freiburg (Schweiz) 1897. Vgl. auch Journ. f. prakt. Chemie 1898, (2) **58**, 219. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 98.

Halogene hervorgebracht wird, so daß die Krystallform des *p*-Bitolyls mit denen von *p*-Difluor-, *p*-Dibrom-, ganz besonders aber mit der von *p*-Dichlorbiphenyl (s. S. 3) so nahe übereinstimmt, wie es bei isomorphen Körpern der Fall zu sein pflegt; es ist das wohl das auffallendste Beispiel der schon mehrfach beobachteten Ähnlichkeit der Krystallstructur analoger Methyl- und Halogenderivate. Versuche, welche Mieleitner neuerdings vornahm und die später veröffentlicht werden sollen, führten zu dem Resultate, daß *p*-Dichlor- und *p*-Dimethylbiphenyl in verschiedensten Verhältnissen Mischkrystalle bilden, deren topische Elemente jedoch keine regelmäßige Abhängigkeit von der Zusammensetzung zeigen, wie sie bei eigentlichen »isomorphen Mischungen«, wie z. B. solchen von *p*-Dichlor- und *p*-Dibrombiphenyl zu erwarten wäre.

Die dem *o-o'*-Dimethylbiphenyl entsprechende **o-o'-Biphenyldicarbonsäure** (Biphensäure) $= (COOH)H_4C_6.C_6H_4(COOH)$ bildet ziemlich flächenreiche monokline Krystalle. Von ihren Salzen wurde nur eines gemessen, das rhombische **Baryum-o-o'-biphenyldicarbonat-Tetrahydrat** $= (C_6H_4.COO)_2Ba.4H_2O$. **o-o'-Biphenyldicarbonsäuredimethylester** (Biphensäuredimethylester) $= (COO.CH_3)H_4C_6.C_6H_4(COO.CH_3)$ krystallisiert monoklin mit sehr ähnlichen Elementen β und $b:c$, wie die Säure. Von dieser leitet sich wahrscheinlich auch der ebenfalls monokline, ohne Angabe des Schmelzpunktes und des Darstellers beschriebene **Biphenyldicarbonsäurediäthylester** $= (COO.C_2H_5)H_4C_6.C_6H_4(COO.C_2H_5)$ ab, da die prismatischen Formen der beiden Ester (*q* bzw. *m*) übereinstimmende Winkel besitzen. **p-p'-Dinitro-o-o'-biphenyldicarbonsäuredimethylester** (α-Dinitrobiphensäuredimethylester) $= (COO.CH_3)(NO_2)H_3C_6.C_6H_3(NO_2)(COO.CH_3)$ zeigt ein monoklines Prisma mit deutlicher Spaltbarkeit, welches fast genau dieselben Winkel besitzt, wie die pseudoprismatische Zone $[10\bar{1}, 101]$ ($\{10\bar{1}\}$ Spaltfläche!) des Biphensäuredimethylesters. Ein damit isomerer β-Dinitrobiphensäuremethylester, in welchem die Stellung der beiden Nitrogruppen nicht bekannt ist, wurde auf monokline Elemente bezogen, welche sich von denen der nicht nitrierten Verbindung wesentlich nur durch den Wert der *a*-Axe unterscheiden, doch erhält bei dieser Aufstellung die Spaltungsebene ein nicht primäres Symbol, so daß die Beziehung dieser Körper noch weiterer Prüfung bedarf. Das trikline **Baryumdinitrobiphenyldicarbonat-Tetrahydrat** (β-dinitrobiphensaures Baryum) $= [C_6H_3(NO_2)(COO)]_2Ba.4H_2O$ ist ein Salz der Säure, von welcher sich der zuletzt erwähnte Ester ableitet. Von einer der Isomeren der Biphensäure liegt eine Bestimmung eines Esters vor, welche aber durch Irrtümer entstellt ist; es ist dies der trikline **o-m'-Biphenyldicarbonsäuredimethylester** (Isobiphensäuremethylester) $= (COO.CH_3)H_4C_6.C_6H_4(COO.CH_3)$.

Endlich kennt man noch die Krystallformen zweier höherer Homologer des Biphenyls, **o-p-o'-p'-Tetramethylbiphenyl** $= (CH_3)_2H_3C_6.C_6H_3(CH_3)_2$ und **o-o-p-o'-o'-p'-Hexamethylbiphenyl** $= (CH_3)_3H_2C_6.C_6H_2(CH_3)_3$, von denen das erstere rhombisch, das letztere monoklin krystallisiert.

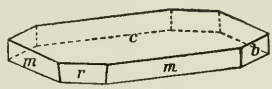
Biphenyl (Diphenyl) = $H_5C_6 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 70°.
Spec. Gew. 1,189 Mieleitner[1]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4428:1:5,4331$; $\beta = 94°46'$ Mieleitner[1]).
($\chi:\psi:\omega = 3,680:2,550:13,857$; » » » »).

Angenäherte Bestimmungen lieferten Bodewig[6]) und Calderon[7]); Letzterer beobachtete an den nach $c\{001\}$ dünntafeligen Combinationen mit $m\{110\}$ eine Zwillingsbildung nach $\{10\bar{1}\}$ (nach dem von ihm angegebenen Verhältnis $a:c$, während der offenbar unrichtige gemessene Wert kein einfaches Symbol der Zwillingsebene ergibt). Mieleitner erhielt aus verschiedenen Lösungsmitteln nur dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$; aus Äther zuweilen auch $a\{100\}$, aus Schwefelkohlenstoff auch $b\{010\}$, selten $a\{100\}$, aus Äther + Alkohol die Combination Fig. 2388 mit $r\{101\}$; aus Aceton wurden einmal nach der a-Axe dünnprismatische Krystalle erhalten:

Fig. 2388.



	Berechnet:	Beobachtet: Mieleitner:	Calderon:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*69° 38'	69° 12' ca.
$m:c = (110):(001) =$	—	*87 17	87 0 »
$r:c = (101):(001) =$	—	*70 37½	—
$a:c = (100):(001) =$	85° 14'	85 15 ca.	—
$r:m = (101):(110) =$	56 24	56 30	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen, nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ deutlich. Weich, biegsam (nicht elastisch).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar; in Cedernöl beide Axenbilder (scheinbarer Winkel zur Normalen auf $c\{001\}$ 20¾° und 57¾°) mit $\varrho > v$ zu beobachten.

o-o'-Dichlorbiphenyl = $ClH_4C_6 . C_6H_4Cl$.

Schmelzpunkt 57°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,8297:1:0,7459$ Fock[5]).

Dargestellt von Friedländer[5]). Krystalle aus Alkohol. Bipyramiden $o\{111\}$, meist in Combination mit $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79° 22'
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	—	*81 8
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	71° 33'	71 47
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	58 2	57 56

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel ziemlich groß.

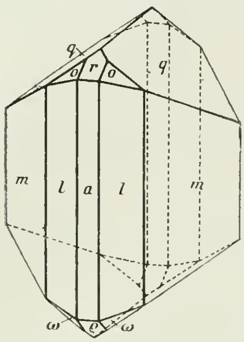
6) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, 3, 411.
7) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, 4, 240.

p-p'-Difluorbiphenyl = $FH_4C_6 . C_6H_4F$.

Schmelzpunkt 89°.
Spec. Gew. 1,361 Mieleitner[1]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1021:1:0{,}6954;\quad \beta = 96°\,8'$ Mieleitner[1]).
$(\chi:\psi:\omega = 6{,}261:5{,}681:3{,}950;$ » » » »).

Fig. 2389.



Mieleitner (l. c. 64) benutzte ein von ihm durch Umsetzen von Dibrombiphenyl mit Silberfluorid dargestelltes Präparat, sowie ein solches, das Schultz nach Wallach und Heußlers Verfahren[8]) erhalten hatte. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $l\{210\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; Combination Fig. 2389 aus Alkohol oder Schwefelkohlenstoff, nach der c-Axe langprismatische Krystalle aus Äther und Benzol. Die letzteren Krystalle nicht selten Zwillinge nach $r\{101\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$q:q$	$=(011):(0\bar{1}1)=$	—	*69° 4'
$o:o$	$=(111):(1\bar{1}1)=$	—	*58 12
$\omega:\omega$	$=(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})=$	63° 14'	63 10
$r:q$	$=(101):(011)=$	—	*44 20
$r:a$	$=(101):(100)=$	53 32	53 36
$a:c$	$=(100):(001)=$	83 52	—
$o:c$	$=(111):(001)=$	41 3	—
$o:m$	$=(111):(110)=$	44 49	44 46
$\omega:m$	$=(11\bar{1}):(110)=$	49 5	49 14
$o:a$	$=(111):(100)=$	58 43	58 42
$o:q$	$=(111):(011)=$	26 14	26 14
$\omega:a$	$=(11\bar{1}):(100)=$	66 36	66 24
$l:l$	$=(210):(2\bar{1}0)=$	57 26	57 30
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	95 14	95 10
$r:l$	$=(101):(210)=$	58 35	58 41
$\omega':r$	$=(\bar{1}11):(101)=$	68 18	68 12
$o:l$	$=(111):(210)=$	46 24½	46 19
$o:\varrho'$	$=(111):(\bar{1}01)=$	67 42	67 29
$q:l$	$=(011):(210)=$	69 31	69 42
$\varrho:a$	$=(10\bar{1}):(100)=$	62 12	62 12
$r:m$	$=(101):(110)=$	66 23	66 31
$\omega':l$	$=(\bar{1}11):(210)=$	53 12	53 10
$q:m$	$=(011):(110)=$	61 26	61 30
$q:\varrho'$	$=(011):(\bar{1}01)=$	46 53	46 50
$o:'q$	$=(111):(0\bar{1}1)=$	70 56	70 52½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ 15° ca.; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

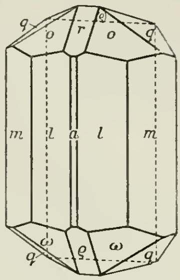
8) Wallach u. Heußler, Ann. d. Chemie 1909, **368**, 303.

p-*p'*-Dichlorbiphenyl = $ClH_4C_6 . C_6H_4Cl$.

Schmelzpunkt 148°.
Spec. Gew. 1,439 Mieleitner[1]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1569:1:0{,}7078$; $\beta = 96°48'$ Mieleitner[1]).
($\chi:\psi:\omega = 6{,}651:5{,}749:4{,}069$; » » » »).

Fig. 2390.



Dargestellt von Schultz[9]). Aus Schwefelkohlenstoff, Alkohol, Äther oder Aceton Krystalle von der Form der Fluorverbindung (Fig. 2389), zuweilen mit kleinen Flächen von $c\{001\}$, $x\{21\bar{1}\}$, an einem Krystall aus Amylacetat $y\{301\}$ und $z\{501\}$; aus Kohlenwasserstoffen, Äthyl- und Amylacetat im allgemeinen flächenärmere, nach der c-Axe langprismatische Krystalle. In wässerigem Alkohol bilden sich auf $a'\{\bar{1}00\}$ aufgelagerte (daher diese Fläche groß) Krystalle von der Form der Fig. 2390. Zwillingsbildung nach $r\{101\}$ an langprismatischen Krystallen nicht selten.

		Berechnet:	Beobachtet:
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	—	*69° 31'
$l:l$	$= (210):(2\bar{1}0) =$	—	*59 27
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	97° 35'	97 30
$r:a$	$= (101):(100) =$	—	*53 46
$a:c$	$= (100):(001) =$	83 7	83 10
$r:\varrho'$	$= (101):(\bar{1}01) =$	62 34	62 39
$o:a$	$= (111):(100) =$	57 32½	57 40
$o:q$	$= (111):(011) =$	26 48½	26 42
$\omega:a$	$= (11\bar{1}):(100) =$	67 25	67 27
$r:l$	$= (101):(210) =$	59 7	59 18
$\omega':r$	$= (\bar{1}11):(101) =$	67 4	67 12
$o:l$	$= (111):(210) =$	44 48	44 37
$o:c$	$= (111):(001) =$	40 36	40 24
$l:c$	$= (210):(001) =$	84 1½	84 0 ca.
$o:\varrho'$	$= (111):(\bar{1}01) =$	66 20	66 30
$q:l$	$= (011):(210) =$	68 24	68 23
$r:m$	$= (101):(110) =$	67 5	67 17
$r:q$	$= (101):(011) =$	45 3	45 0
$o:m$	$= (111):(110) =$	44 52	44 39
$\omega:m$	$= (11\bar{1}):(110) =$	49 35	49 40
$q:m$	$= (011):(110) =$	60 20	60 20
$\varrho':q$	$= (\bar{1}01):(011) =$	45 58	46 2
$o:r$	$= (111):(101) =$	29 25	29 24
$\omega:\varrho$	$= (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	32 14	32 14
$\omega:l$	$= (11\bar{1}):(210) =$	45 20	45 28
$x:a$	$= (21\bar{1}):(100) =$	47 20	47 21
$x:x$	$= (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	50 40	50 44
$y:a$	$= (301):(100) =$	26 33	26 31½
$y:l$	$= (301):(210) =$	39 2	39 0
$y:m$	$= (301):(110) =$	53 53½	54 0

9) Schultz, Ann. d. Chemie 1881, **207**, 339.

	Berechnet:	Beobachtet:
$z:a = (501):(100) =$	$17^\circ\ 4\frac{1}{2}'$	$17^\circ\ 1'$
$z:l = (501):(210) =$	$33\ 53$	$33\ 54$
$z:m = (501):(110) =$	$50\ 58$	$51\ \cdot 2$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ 12° ca. Durch die Flächen von $m\{110\}$ das Interferenzbild je einer optischen Axe unter ca. 25°—30° sichtbar.

p-p'-Dibrombiphenyl = $BrH_4C_6 \cdot C_6H_4Br$.

Schmelzpunkt 164°.

Spec. Gew. 1,897 Mieleitner[1]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1181:1:0,6963;\quad \beta = 94^\circ 30'$ Mieleitner[1]).

($\chi:\psi:\omega = 6,665:5,961:4,151;$ » »).

An den von Schultz[10]) erhaltenen Krystallen beobachtete Shadwell[11]) die Combination (Fig. 2391): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{\bar{1}01\}$. Mieleitner (l. c. 68) erhielt aus Schwefelkohlenstoff dieselbe Ausbildung neben kurzprismatischer bis oktaëderähnlicher (Fig. 2392); aus anderen Lösungsmitteln die der

Fig. 2391.

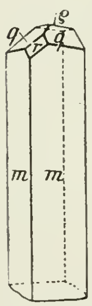


Fig. 2392.

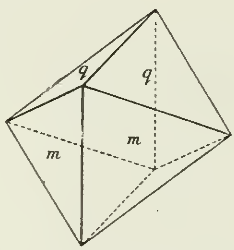


Fig. 2393.

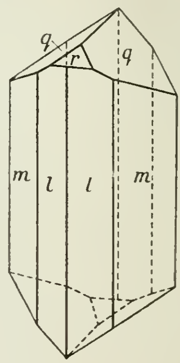


Fig. 2393, selten und untergeordnet traten auf $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. An den Krystallen eines unreinen Präparates wurden ferner noch folgende Formen beobachtet: $n\{120\}$, $v\{310\}$, $x\{11\bar{4}\}$, $u\{301\}$, $y\{121\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$. An langprismatischen Krystallen häufig Zwillingsbildung nach $r\{101\}$; aus Benzol auch Durchkreuzungszwillinge nach $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Mieleitner:	Shadwell:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*69^\circ 32'$	$69^\circ 14'$
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	—	$*58\ 16$	—
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	$96^\circ 12'$	$95\ 56$	$96\ 14$
$r:a = (101):(100) =$	$53\ 26$	$53\ 31$	—
$a:c = (100):(001) =$	$83\ 22$	$83\ 20$	$82\ 26$
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	$63\ 12\frac{1}{2}$	$63\ 28$	—

10) Schultz, Ann. d. Chemie 1874, **174**, 216.

11) Shadwell, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 300.

	Berechnet:	Beobachtet: Mieleitner:	Shadwell:
$o:a = (111):(100)$	= 58° 40′	58° 34′	—
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	= 67 36	67 34	—
$o:q = (111):(011)$	= 25 50	25 40	—
$r:l = (101):(210)$	= 58 49	58 40	—
$\omega':r = (\bar{1}11):(101)$	= 67 29	67 35	—
$o:l = (111):(210)$	= 46 16	46 16	—
$l:c = (210):(001)$	= 84 12½	84 6	—
$o:\varrho' = (111):(\bar{1}01)$	= 66 50	66 52	—
$q:l = (011):(210)$	= 68 32	68 40	—
$r:m = (101):(110)$	= 66 20	66 20	66° 1′
$q:r = (011):(101)$	= 44 26	44 25	44 26½
$o:m = (111):(110)$	= 44 50	44 48	—
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$	= 49 9	48 7	—
$o:c = (111):(001)$	= 40 44½	40 40	—
$q:m = (011):(110)$	= 60 54½	61 2	60 29
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01)$	= —	*46 32	47 1½
$o:r = (111):(101)$	= 29 13	29 14½	—
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1})$	= 31 48	31 43	—
$\omega:l = (11\bar{1}):(210)$	= 53 52	53 57	—
$o:m' = (111):(\bar{1}10)$	= 66 50	66 41	—
$q:l' = (011):(\bar{2}10)$	= 78 21	78 37½	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Lichtbrechung und Dispersion sehr stark; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 70°—80° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2V =$ 50°—60° ca.; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar (Shadwell).

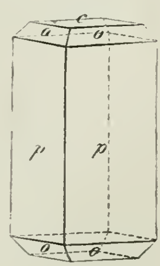
Perchlorbiphenyl = $Cl_5C.CCl_5$.

Schmelzpunkt über 270°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,7846 : 1 : 0,8981$ Schimper[12]).

Fig. 2394.



Die von Merz und Weith[13]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2394): $p\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$	= —	*76° 14′
$o:p = (111):(110)$	= —	*55 30
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$	= 80° 50′	80 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Bromtetrahydrobiphenyldibromid = $C_{12}H_9Br.H_4.Br_2$.

Schmelzpunkt 134°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,6998 : 1 : 0,5376$ Mayer[14]).

12) Schimper, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg.

13) Merz u. Weith, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 677.

14) Bamberger u. Lodter (Krystallbest. v. Mayer), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 844.

Bamberger und Lodter[14]) erhielten aus Alkohol tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $n\{140\}$, $\nu\{160\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:a = (140):(100) =$	—	*70° 20½′
$\nu:a = (160):(100) =$	76° 36′	77 4
$r:a = (101):(100) =$	—	*52 28
$o:r = (111):(101) =$	23 5	22 47
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	68 10	68 15

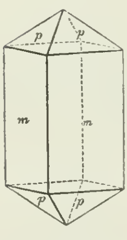
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

o-Nitrobiphenyl = $H_5C_6 \cdot C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 37°.
Spec. Gew. 1,440 Mieleitner[1]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}9241:1:0{,}6728 \text{ Fock}^{15)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 5{,}599:6{,}058:4{,}076 \text{ Mieleitner ber.}).$$

Fig. 2395.



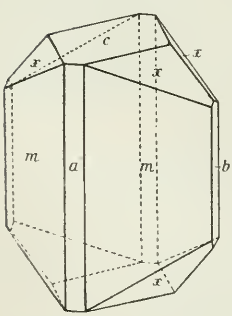
Dargestellt von Schultz[9]) (l. c. 352); dünnprismatische Combination (Fig. 2395): $m\{110\}$, $p\{111\}$, häufig unregelmäßig ausgebildet. Auch Mieleitner[1]) (l. c. 53) erhielt aus verschiedenen Lösungsmitteln nur dünne gestreifte Nadeln, deren Endflächen keine genaue Bestimmung gestatteten.

	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Mieleitner:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*86° 3′	85° 44′
$p:'p = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*89 29	89 0 ca.
$p:p = (111):(1\bar{1}1) =$	57° 4′	56 56	—
$p:p' = (111):(\bar{1}11) =$	62 16	61 57	62 0 »

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

p-Nitrobiphenyl = $H_5C_6 \cdot C_6H_4(NO_2)$.

Fig. 2396.



Schmelzpunkt 113°.
Spec. Gew. 1,328 Mieleitner[1]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 1{,}0218:1:0{,}6629 \text{ Mieleitner}^{1)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 6{,}170:6{,}038:4{,}003 \quad » \quad).$$

Aus den meisten Lösungsmitteln erhält man dünne Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, zuweilen mit nicht meßbaren spitzen Endflächen; aus Eisessig oder Mischungen mit Aceton die Combination (Fig. 2396): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $x\{121\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$; aus Aceton + Amylacetat daneben steile $\{0kl\}$ oder $\{hkl\}$ (eine als $y\{189\}$ bestimmbar), selten $o\{111\}$. Zwillinge nach $q\{011\}$ nicht selten.

15) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, 7, 38.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*45° 37′
$x:c = (121):(001) =$	—	*36 25
$x:x = (121):(1\bar{2}1) =$	64° 26′	64 30
$x:x' = (121):(\bar{1}21) =$	30 16	30 16
$x:m = (121):(110) =$	55 41	55 54
$o:m = (111):(110) =$	48 14½	48 8
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	55 24	55 40 ca.
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	53 0	53 7
$y:b = (189):(010) =$	30 32	30 34

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $c\{001\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel groß.

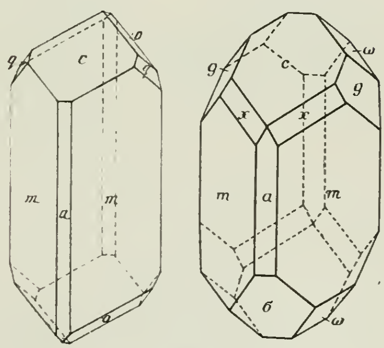
o-o′-Dinitrobiphenyl = $(NO_2)H_4C_6 \cdot C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 124°.
Spec. Gew. 1,450 Mieleitner[1]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2927:1:0{,}9089$; $\beta = 121° 36\frac{1}{2}'$ Mieleitner[1]).
($\chi:\psi:\omega = 7{,}136:5{,}520:5{,}017$; » » » »).

Fock[16]) bestimmte an Krystallen, von Täuber[17]) aus Alkohol dargestellt, die Formen (Fig. 2397): $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten $a\{100\}$, $\omega(o)\{11\bar{1}\}$, $(g)\,q\{011\}$. Mieleitner (l. c. 54) erhielt aus Alkohol dieselben Formen, meist auch $\sigma\{20\bar{1}\}$; aus Aceton die Combination (Fig. 2398): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $g\{021\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $x\{221\}$, zuweilen nach der Axe c stark verkürzt; aus Äthyl- und Amylacetat rhomboëderähnliche Combinationen mc.

Fig. 2397. Fig. 2398.



	Berechnet:	Beobachtet: Mieleitner:	Fock:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*95° 30′	95° 26′
$m:c = (110):(001) =$	—	*69 22	69 38
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*57 10	56 59
$a:c = (100):(001) =$	58° 23½′	58 30	58 51
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	83 18	83 9	82 58
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	80 59	81 0	81 15
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110) =$	61 24	61 30	—
$g:m = (021):(110) =$	35 36	35 24	35 20 } 67° 28′
$\omega':g = (\bar{1}11):(021) =$	31 25	31 28	— }
$g:c = (021):(001) =$	56 58	56 56	56 56
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	77 0	77 10 ca.	—
$x:a = (221):(100) =$	41 6	41 14	—
$x:m = (221):(110) =$	22 11	22 21	—
$g:a = (021):(100) =$	73 24	73 30	—
$x:x = (221):(2\bar{2}1) =$	70 10	70 30	—

16) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 254.
17) Täuber, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 197.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ 15° ca. (Fock).

o-p'-Dinitrobiphenyl = $(NO_2)H_4C_6 \cdot C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 94°.

Spec. Gew. 1,474 Mieleitner[1]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0922:1:0,9003;\quad \beta = 92°21\frac{1}{2}'$ Rinne[18]).
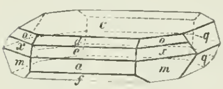
($\chi:\psi:\omega = 6,033:5,524:4,973$; » » » Mieleitner ber.).

Fock[15]) (l. c. 36) beobachtete an Krystallen von Schultz[9]) (l. c. 350) die dünn nadelförmige Combination (Fig. 2399): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $d\{101\}$, $s\{301\}$, $r\{10\bar{2}\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$. Rinne untersuchte größer und besser ausgebildete Krystalle, welche von Gregory im Labor. d. Univ. Göttingen aus Eisessig erhalten wurden, mit folgenden Formen (Fig. 2400): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $e\{201\}$, $d\{101\}$, $f\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{021\}$, $x\{221\}$, $o\{111\}$. Mieleitner[1]) (l. c. 78) erhielt die von Fock beschriebene Combination aus Alkohol, Äther, Chloroform oder Tetrachlorkohlenstoff, zuweilen mit kleinen Flächen von $g\{011\}$; dieselbe Form und $h\{104\}$ beobachtete er auch an Krystallen aus Eisessig und Aceton.

Fig. 2399.



Fig. 2400.



	Berechnet:	Beobachtet: Rinne:	Fock:	Mieleitner:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= 95° 0′	94° 54′	94° 24′	94° 54′
$m:c = (110):(001)$	= 88 25½	88 22	88 20	88 33
$a:c = (100):(001)$	= —	*87 38½	87 30	87 54
$q:c = (021):(001)$	= —	*60 56	—	60 45
$q:m' = (021):(\bar{1}10)$	= 50 53	50 52	—	—
$d:c = (101):(001)$	= 38 32½	38 39	38 56	38 37
$e:c = (201):(001)$	= 57 3	57 5	—	57 21
$f:c = (\bar{1}01):(001)$	= 40 27	40 27	—	40 46
$e:m = (201):(110)$	= 54 26	54 22	—	54 22
$f:m = (10\bar{1}):(110)$	= 65 22	65 20	—	—
$x:c = (221):(001)$	= —	*66 21½	—	66 22
$o:c = (111):(001)$	= 49 43	49 44	49 38	49 43
$o:d = (111):(101)$	= 34 14	34 15	—	34 12
$x:q = (221):(021)$	= 38 15	38 14	—	—
$o:q = (111):(021)$	= 36 18	36 19	—	36 13
$q:e = (021):(201)$	= 47 41	74 41	—	—
$s:c = (301):(001)$	= 65 57½	—	66 6	—
$r':c = (\bar{1}02):(001)$	= 22 44	—	22 56	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich (Fock), nach $c\{001\}$ (Rinne).

Doppelbrechung positiv, sehr stark; die Axenebene, nicht merklich dispergiert, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 10° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b; $2H_a = 61°35'$ *Li*, $62°19'$ *Na*, $63°10'$ *Tl*. Farbe gelbgrün mit geringem Pleochroïsmus (alle optischen Angaben von Rinne).

18) Rinne, Dissert. Göttingen 1883, 24. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 9, 615.

p-p'-Dinitrobiphenyl = $(NO_2)H_4C_6 . C_6H_4(NO_2)$.

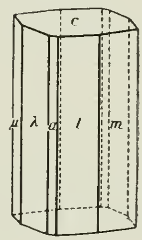
Schmelzpunkt 233°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}1878:1:?$ Mieleitner[1]).
$\alpha = 57°52'$, $\beta = 92°15'$, γ?.

Die von Schultz dargestellte Substanz krystallisiert nach Mieleitner (l. c. 74) stets in dünnen Nadeln, am besten aus Amylacetat mit den Formen: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $l\{210\}$, $\lambda\{2\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$ (Fig. 2401).

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:a = (210):(100) =$	—	*39° 9'
$l:m = (210):(110) =$	—	*18 39
$a:b = (100):(010) =$	88°13'	—
$\mu':m = (\bar{1}10):(110) =$	64 51	64 57
$\mu:\lambda = (1\bar{1}0):(2\bar{1}0) =$	21 49	21 50
$a:c = (100):(001) =$	—	*87 41½
$l:c = (210):(001) =$	—	*89 30½
$b:c = (010):(001) =$	87 52	—
$m:c = (110):(001) =$	86 51	86 54
$\mu':c = (\bar{1}10):(001) =$	89 42	89 38
$\lambda':c = (\bar{2}10):(001) =$	89 2	89 0

Fig. 2401.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$ deutlich.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 14°.

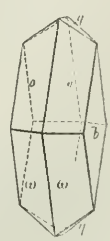
Trinitrobiphenyl = $C_{12}H_7(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 176°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5472:1:1{,}4012$; $\beta = 91°53'$ Bertram[19]).

Die ebenfalls von Gregory (s. vor. S.) dargestellte Verbindung zeigt die Combination (Fig. 2402): $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $q\{012\}$, manchmal prismatisch nach o, ω oder q; Zwillinglamellen nach $c\{001\}$.

Fig. 2402.



	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*54°31'
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*53 29
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*112 12
$o:\omega_, = (111):(11\bar{1}) =$	37°49'	37 48
$q:b = (012):(010) =$	55 0	55 4

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$, eine Mittellinie bildet 2½° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Farbe bernsteingelb.

2-Nitro-4-brombiphenyl (Isobromnitrodiphenyl) = $(NO_2)H_4C_6 . C_6H_4Br$.

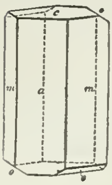
Schmelzpunkt 64°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6410:1:0{,}6490$; $\beta = 92°52'$ Fock[15]).

19) Bertram, Dissert. Göttingen, Hannover 1882, 31. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 9, 306.

Dargestellt von Schultz[9]) (l. c. 351). Pseudohexagonale Prismen (Fig. 2403): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten $o\{11\bar{1}\}$ (Fock l. c. 37).

Fig. 2403.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*62° 48′
$a:c = (100):(001) =$	—	*87 8
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*52 44
$o:a = (111):(100) =$	71° 35′	71 49
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	73 56	74 4

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

o-o′-Dioxybiphenyl (α-Biphenol) $= (OH)H_4C_6 . C_6H_4(OH)$.

Schmelzpunkt 98°.
Spec. Gew. 1,342 Mieleitner[1]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 1{,}1819:1:1{,}8277 \text{ Mieleitner}^1).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}732:4{,}004:7{,}324 \quad » \quad).$$

Mieleitner (l. c. 58) beobachtete an zahlreichen Krystallisationen folgende Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $x\{112\}$, $i\{221\}$, $s\{201\}$, $y\{401\}$, $v\{302\}$, $z\{105\}$, $w\{502\}$, $e\{223\}$, $g\{421\}$, $d\{225\}$, $f\{119\}$, $u\{1.1.30\}$, $k\{021\}$. Aus den meisten Lösungsmitteln entstehen Tafeln c (Fig. 2404), begrenzt von i,

Fig. 2404.

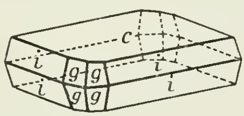


Fig. 2406.

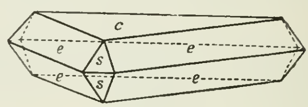


Fig. 2405.

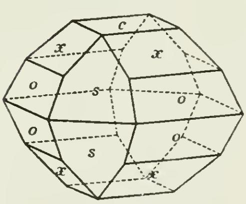
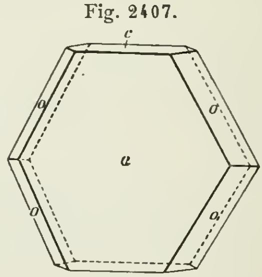


Fig. 2407.



untergeordnet g, seltener k; aus warmem Alkohol, sowie aus Alkohol + CCl_4 die Combination Fig. 2405 (s fehlt oft), selten noch kleine Flächen von y, v, z, w und d, häufiger von a; aus Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur wurde die unsymmetrische Combination Fig. 2406 (mit großen s-Flächen hinten) erhalten, aus verdünntem Alkohol endlich Tafeln nach a mit o und c (Fig. 2407). Häufig Zwillinge nach $m\{110\}$ oder $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	53° 26′	53° 26′
$s:a = (201):(100) =$	17 55	17 56½
$x:a = (112):(100) =$	—	*60 17
$y:a = (401):(100) =$	9 11	9 24

		Berechnet:	Beobachtet:
$r:a$ =	(101) : (100) =	34° 51′	—
$q:c$ =	(011) : (001) =	61 19	—
$m:a$ =	(110) : (100) =	49 46	—
$w:a$ =	(502) : (100) =	14 30	14° 48′
$v:a$ =	(302) : (100) =	23 19	23 16
$z:a$ =	(105) : (100) =	72 5	72 25
$o:s$ =	(111) : (201) =	46 44	46 43
$x:s$ =	(112) : (201) =	48 2	48 6½
$x':s$ =	$(\bar{1}12)$: (201) =	105 56	105 48
$e':s$ =	$(\bar{2}23)$: (201) =	109 4	109 26
$k:c$ =	(021) : (001) =	74 42	74 50
$i:k$ =	(221) : (021) =	39 12	38 57
$x:o$ =	(112) : (111) =	17 13	17 10
$x':o$ =	$(\bar{1}12)$: (111) =	68 38	68 55
$'x:o$ =	$(1\bar{1}2)$: (111) =	82 32	82 18
$o:o$ =	(111) : $(1\bar{1}1)$ =	—	*89 21
$x:c$ =	(112) : (001) =	50 7	50 7
$x:x$ =	(112) : $(1\bar{1}2)$ =	75 24	75 30
$e:c$ =	(223) : (001) =	57 56	58 11
$e:e$ =	(223) : $(2\bar{2}3)$ =	80 36	80 41
$e:e'$ =	(223) : $(\bar{2}23)$ =	66 22	66 31
$i:c$ =	(221) : (001) =	78 12	78 27
$g:i$ =	(421) : (221) =	19 18	19 18
$d:c$ =	(225) : (001) =	43 45½	43 51
$g:c$ =	(421) : (001) =	82 56	82 33
$f:c$ =	(119) : (001) =	14 54	14 47
$u:c$ =	(1.1.30) : (001) =	4 34	4 33

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel groß.

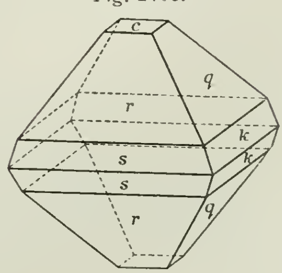
o·o′-Dimethoxybiphenyl = $(O.CH_3)H_4C_6.C_6H_4(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 155°.
Spec. Gew. 1,268 Mieleitner[1]).
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,9945:1:1,3934$ Mieleitner[1]).
($\chi:\psi:\omega = 4,930:4,958:6,908$ »).

Dargestellt von Schlenk und Keller (Labor. d. Univ. München). Aus den gewöhnlichen Lösungsmitteln bildet sich stets die Combination (Fig. 2408): $r\{101\}$, $q\{011\}$, $s\{201\}$, $k\{021\}$, selten $c\{001\}$ und $l\{031\}$.

Fig. 2408.



		Berechnet:	Beobachtet:
$r:r$ =	(101) : $(\bar{1}01)$ =	—	*109° 34′
$q:q$ =	(011) : $(0\bar{1}1)$ =	—	*108 40½
$s:s$ =	(201) : $(\bar{2}01)$ =	141° 8′	141 17
$k:k$ =	(021) : $(0\bar{2}1)$ =	140 31	140 24
$r:q$ =	(101) : (011) =	70 39	70 19
$r:k$ =	(101) : (021) =	78 46	78 43
$s:q$ =	(201) : (011) =	78 49	78 52
$s:k$ =	(201) : (021) =	83 33	84 40

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:l = (011):(031) =$	$22^{\circ}13'$	$22^{\circ}30'$
$r:l = (101):(031) =$	$82\ 16\frac{1}{2}$	82 20 ca.
$s:l = (201):(031) =$	85 34	85 40

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ und $q\{011\}$ unvollkommen.
Optisch fast einaxig, Axenwinkel in $b\{010\}$ höchstens 5° ca.

o-*p'*-Dioxybiphenyl (δ-Diphenol) = $(OH)H_4C_6 . C_6H_4(OH)$.

Schmelzpunkt 161°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}8265:1:0{,}4431;\quad \beta = 91^{\circ}17'\ \text{Fock}^{20)}.$$

Nach Siegert[21] bildet die Substanz dünne Nadeln $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$, $\omega\{\bar{1}11\}$ mit einem matten $\{0kl\}$, welche er für rhombisch hielt. Fock erkannte an den von Schultz[9] (l. c. 357) erhaltenen Krystallen, welche keine Endflächen zeigten, optisch die Zugehörigkeit zum monoklinen System und berechnete die obigen Elemente.

	Berechnet:	Beobachtet: Siegert:	Beobachtet: Fock:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*57^{\circ}25'$	$57^{\circ}54'$ ca.
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*46 20	—
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	$46^{\circ}48'$	46 50	—
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*25 10	—

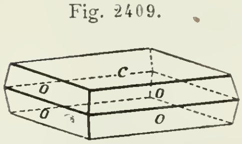
Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ $22\frac{1}{2}^{\circ}$ *Na*.

p-*p'*-Dioxybiphenyl (γ-Biphenol) = $(OH)H_4C_6 . C_6H_4(OH)$.

Schmelzpunkt 273°.
Spec. Gew. 1,250 Mieleitner[1].
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8556:1:4{,}0194\ \text{Mieleitner}^{1)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 3{,}074:3{,}593:14{,}442 \quad \text{»} \quad).$$

Fig. 2409.



Die sehr schwer krystallisierende Substanz erhielt Mieleitner (l. c. 77) nur einmal aus Äther-Alkohol in der Combination (Fig. 2409): $c\{001\}$, $o\{111\}$; aus Schwefelkohlenstoff und Amylacetat entstehen dieselben Formen in sehr dünnen Blättchen $c\{001\}$. Zuweilen Durchkreuzungszwillinge nach $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	$*80^{\circ}48'$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*80 22
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	$97^{\circ}2'$	97 10

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel groß.

---

20) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1881, 5, 299.
21) Lincke (Krystallbest. v. Siegert), Journ. f. prakt. Chemie 1874, (2) 8, 47.

α-Biphenylhexoltetramethyläther (Hydrocörulignon) = $(O.CH_3)_2(OH)H_2C_6.C_6H_2(OH)(O.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 190° ca.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}64:1:0{,}759;\quad \beta = 106^\circ 56'$ Rammelsberg[22]).

Dargestellt von Liebermann[22]). Aus Alkohol kleine, rot durchscheinende Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und untergeordnet $q\{011\}$.

$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10)$	$= 65^\circ$	ca. beob.	
$m:c$	$= (110):(001)$	$= 81$	»	»
$q:c$	$= (011):(001)$	$= 36$	»	»

Hexaoxybiphenylhexaäthyläther (Bisoxyhydrochinonhexaäthyläther) = $(O.C_2H_5)_3H_2C_6.C_6H_2(C_2H_5)_3$.

Schmelzpunkt 100°—102°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}6633:1:1{,}2816$ Lang[23]).
$\alpha = 101^\circ 23',\quad \beta = 90^\circ 38\tfrac{1}{2}',\quad \gamma = 100^\circ 35'$.

Dargestellt von Brezina[24]). Dünne Tafeln nach $c\{001\}$, begrenzt von den gleich groß ausgebildeten Formen: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\omega':c$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(001)$	$= 75^\circ 40'$	$75^\circ 15'$
$o:c$	$= (111):(001)$	= —	*61 24
$p:c$	$= (1\bar{1}1):(001)$	= —	*68 10
$\pi':c$	$= (\bar{1}11):(001)$	= —	*60 52
$o:\pi'$	$= (111):(\bar{1}11)$	= —	*93 43
$\pi:\omega$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1})$	= 63 18	63 7
$\omega':p$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(1\bar{1}1)$	= —	*104 54
$p:o$	$= (1\bar{1}1):(111)$	= 60 22	60 41

o-o'-Diaminobiphenyl = $(NH_2)H_4C_6.C_6H_4(NH_2)$.

Schmelzpunkt 81°.
Spec. Gew. 1,309 Mieleitner[1]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3522:1:3{,}3760;\quad \beta = 100^\circ 19\tfrac{1}{2}'$ Mieleitner[1]).
$(\chi:\psi:\omega = 4{,}262:3{,}152:10{,}641;$ » » » »).

Mieleitner (l. c. 56) beobachtete die Formen (Fig. 2410 u. 2411): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, selten $l\{210\}$. Aus Aceton oder Toluol lange Prismen m, aus Methylalkohol rhomboëderähnliche Combinationen

Fig. 2410.

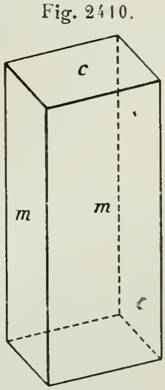
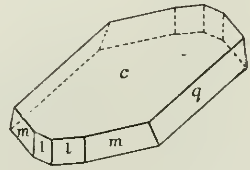


Fig. 2411.



22) Liebermann (Krystallbest. v. Rammelsberg), Ann. d. Chemie 1873, **169**, 226.

23) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1177. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 627.

24) Brezina, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 547. Monatsh. f. Chemie **22**, 592.

mc, aus Alkohol, Äther und aus Xylol Tafeln nach *c*, aus anderen Lösungsmitteln sowohl prismatische als tafelige Krystalle; erstere bilden häufig Zwillinge nach *m*{110}, letztere nach *c*{001}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*73° 52′
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 49
$q:c = (011):(001) =$	—	*73 15
$q:m = (011):(110) =$	37° 15′	37 20 ca.
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	67 16	67 21
$l:c = (210):(001) =$	81 25	81 29
$q:l = (011):(210) =$	55 1	55 14

Spaltbarkeit nach *c*{001} höchst vollkommen.

Ebene der optischen Axen *b*{010}, eine Mittellinie senkrecht zu *c*{001}, durch welche Fläche auch in Öl die Axenbilder nicht sichtbar sind.

o-o′-Tetramethyldiaminobiphenyl = $(CH_3)_2N.H_4C_6.C_6H_4.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 73°.

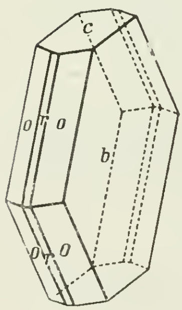
Spec. Gew. 1,135 Mieleitner[1]).

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,8647:1:0,7945$ Mieleitner[1]).

$(\chi:\psi:\omega = 5,840:6,753:5,366$ »).

Fig. 2412.



Die von Schlenk und Keller erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2412): *b*{010}, *c*{001}, *o*{111}, selten *r*{101}; die aus Aceton sind nach der *a*-Axe verlängert durch Vorherrschen von *b* und *c*, während an den aus allen anderen Lösungsmitteln erhaltenen *c* zurücktritt oder ganz fehlt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*60° 34′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*71 21
$o:c = (111):(001) =$	50° 26′	50 29
$r:c = (101):(001) =$	42 22	42 22

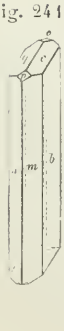
Spaltbarkeit nach *b*{010} unvollkommen.

Ebene der optischen Axen *b*{010}, 1. Mittellinie Axe *c*.

o-p′-Diaminobiphenylsulfat (Biphenylinsulfat) = **$(NH_2)H_4C_6.C_6H_4(NH_2).H_2SO_4$.**

Triklin pinakoïdal.

Fig. 2413.



$a:b:c = 0,7979:1:0,5781$ Fock[15]).

$\alpha = 97°1\frac{1}{2}'$, $\beta = 112°28'$, $\gamma = 76°22'$.

Dargestellt von Schultz[9]) (l. c. 356). Grünliche, nicht merklich pleochroïtische Nadeln mit den Formen (Fig. 2413): *b*{010}, *m*{110}, *n*{1$\bar{1}$0}, *c*{001}, *q*{0$\bar{1}$1}, selten *p*{1$\bar{1}$2} und *o*{$\bar{1}\bar{1}$2}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*60° 58′
$n:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*46 2
$b:c = (010):(001) =$	—	*87 3
$m:c = (110):(001) =$	—	*68 59

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*63° 30′
$n':c = (\bar{1}10):(001) =$	76° 11′	76 23
$q:n = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	56 14	56 21
$q:m' = (0\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0) =$	85 16	85 12

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

p·p'-Diaminobiphenyl (Benzidin) $= (NH_2)H_4C_6 . C_6H_4(NH_2)$.

Schmelzpunkt 122°.

Spec. Gew. 1,251 Mieleitner[1]).

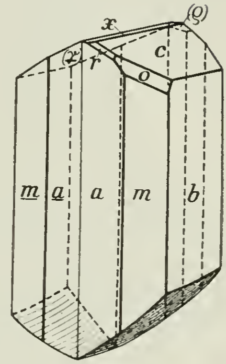
Triklin asymmetrisch.

$a:b:c = 1,3276:1:0,7471$ Mieleitner[1]).

($\chi:\psi:\omega = 7,404:5,581:4,166$ »).

$\alpha = 119°57'$, $\beta = 93°14'$, $\gamma = 99°34'$.

Fig. 2414.



Nur aus Amylacetat konnte Mieleitner (l. c. 75) meßbare Krystalle erhalten, stets Zwillinge mit b als Zwillingsaxe und den Formen (Fig. 2414): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $n\{\bar{1}20\}$, $d\{\bar{2}10\}$, $\mu\{\bar{1}10\}$, $\alpha\{\bar{1}00\}$, $\gamma\{00\bar{1}\}$, $x\{0\bar{2}3\}$, selten $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{\bar{1}01\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$; die untere Hälfte ist stets gerundet. Zuweilen ist mit einem der beiden Krystalle noch ein dritter mit a als Zwillingsaxe verwachsen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	32° 29′	32° 26′
$m:b = (110):(010) =$	49 0	48 46
$n:b = (\bar{1}20):(010) =$	—	*37 45
$n:\mu = (\bar{1}20):(\bar{1}10) =$	—	*22 31
$\mu:d = (\bar{1}10):(\bar{2}10) =$	17 49	17 48
$a:c = (100):(001) =$	—	*89 34
$r:a = (101):(100) =$	—	*43 49
$o:a = (111):(100) =$	51 15	51 22
$\omega:a = (1\bar{1}1):(100) =$	43 37	43 41
$x:a = (0\bar{2}3):(100) =$	94 13	94 24
$o:m = (111):(110) =$	29 9	29 16
$x:m = (0\bar{2}3):(110) =$	96 52	96 56
$o:b = (111):(010) =$	43 27	43 21
$b:c = (010):(111) =$	—	*60 20
$m:c = (110):(001) =$	73 16	73 25
$r:b = (101):(010) =$	63 20	63 28
$\varrho:c = (\bar{1}01):(001) =$	43 34	43 39
$\omega:c = (1\bar{1}1):(001) =$	59 18	59 42
$x:c = (0\bar{2}3):(001) =$	36 41	36 40
$n:c = (\bar{1}20):(001) =$	65 5	64 57
$\mu:c = (\bar{1}10):(001) =$	73 15	73 30
$x:n = (0\bar{2}3):(\bar{1}20) =$	93 26	93 40
$x:\mu = (0\bar{2}3):(\bar{1}10) =$	90 41	90 48
$o:\omega = (111):(1\bar{1}1) =$	49 29	49 40
$o:r = (111):(101) =$	19 53	19 39

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ deutlich.

p-p'-Diaminobiphenylalloxandisulfit- Benzidinalloxanbisulfit-) **Monohydrat** = $(C_6H_4NH_2 . SO_3H_2 . C_4O_4N_2H_2)_2 . H_2O$.

Triklin. $\alpha = 134°8\frac{1}{2}'$, $\beta = 109°51'$, $\gamma = 67°44\frac{1}{2}'$ Bartalini[25]).

Die von Pellizzari[25]) erhaltenen, gypsähnlichen, nach der *c*-Axe verlängerten Krystalle zeigen nur *b*{010} (vorherrschend, perlmutterglänzend), *a*{100} und *c*{001}.

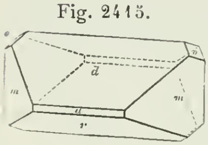
$a : b = (100) : (010) = {}^*102°10'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = {}^*83\ 27$ »
$b : c = (010) : (001) = {}^*49\ 17$ »

o-Nitro-p'-aminobiphenyl (Iso-Aminonitrobiphenyl) = $(NO_2)H_4C_6 . C_6H_4(NH_2)$.

Schmelzpunkt 98°.
Spec. Gew. 1,320 Mieleitner[1]).
Monoklin prismatisch(?).

$a : b : c = 1,4228 : 1 : 1,1662$; $\beta = 91°23'$ Mieleitner[1]).
$(\chi : \psi : \omega = 6,560 : 4,611 : 5,372$; » » » »).

Fig. 2415.



Die von Schultz[9]) (l. c. 350) aus Alkohol erhaltenen, rotbraunen Krystalle zeigen nach Fock[20]) (l. c. 37) die Combination (Fig. 2415): *d*{101}, *r*{10$\bar{2}$}, *m*{110}, *a*{100} und (nur durch Zonen bestimmbar), *o*{134}. Mieleitner (l. c. 79) erhielt aus Aceton ebenfalls nach der *b*-Axe prismatische nicht genau meßbare Krystalle mit den Formen *d*{101}, *r*{10$\bar{2}$}, *s*{104}, *c*{001}, *m*{110} und statt *a* die vicinale Fläche *g*{910}.

	Berechnet:	Beobachtet: Mieleitner:	Fock:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*70° 16'	70° 20'
$r : m = (10\bar{2}) : (110) =$	—	*78 6	78 6
$d : r' = (101) : (\bar{1}02) =$	—	*61 14	61 4
$d : c = (101) : (001) =$	38° 47'	38 44	—
$d : m = (101) : (110) =$	68 20	68 11	68 27
$s : d = (104) : (101) =$	27 13	27 18	—
$g : m = (910) : (110) =$	46 47	47 2	—

Spaltbarkeit nach *b*{010} deutlich.

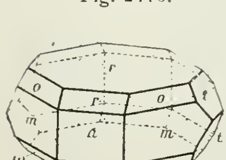
Die roten Krystalle zeigen durch *d* und *r* eine zur *b*-Axe schiefe Auslöschung, sind also wahrscheinlich triklin mit großer Annäherung an monokline Symmetrie.

o-Biphenylcarbonsäure (*o*-Phenylbenzoësäure) = $H_5C_6 . C_6H_4(COOH)$.

Schmelzpunkt 111°.
Spec. Gew. 1,458 Mieleitner[1]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,0711 : 1 : 0,8744$; $\beta = 91°47'$ Mieleitner[1]).
$(\chi : \psi : \omega = 5,629 : 5,255 : 4,595$; » » » »).

Fig. 2416.



Ein Präparat von Schultz lieferte Mieleitner (l. c. 61) nur aus Alkohol gute Krystalle mit den Formen (Fig. 2416): *c*{001}, *m*{110}, *a*{100}, *t*{021}, *o*{111}, *ω*{11$\bar{1}$}, *r*{101}, *ϱ*{10$\bar{1}$}, selten *x*{221} und *ξ*{22$\bar{1}$}; bei Zusatz von etwas Äther wurden *r* und *ϱ* stark vorherrschend; aus Aceton dünne Tafeln *c*{001}.

25) Pellizzari (Krystallbest. v. Bartalini), Gazz. chim. ital. 1888, **18**, 334. Ann. d. Chemie **248**, 149. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 74.

		Berechnet:	Beobachtet:
$r:c$	$=(101):(001)=$	—	*38° 30½′
$\varrho':c$	$=(\bar{1}01):(001)=$	—	*39 56½
$t:c$	$=(021):(001)=$	—	*60 13½
$r:a$	$=(101):(100)=$	49° 42½′	49 43
$m:a$	$=(110):(100)=$	46 57	46 54
$x:a$	$=(221):(100)=$	50 29	50 35
$\xi':a$	$=(\bar{2}21):(\bar{1}00)=$	51 34	51 30 ca.
$x:x$	$=(221):(2\bar{2}1)=$	84 8	84 8
$\xi:\xi$	$=(22\bar{1}):(2\bar{2}\bar{1})=$	85 44	—
$o:a$	$=(111):(100)=$	57 27	57 31
$\omega:a$	$=(11\bar{1}):(100)=$	59 24	59 18
$o:\omega'$	$=(111):(\bar{1}11)=$	67 24	67 27
$\omega:\omega$	$=(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})=$	69 2	68 57
$o:r$	$=(111):(101)=$	33 53	34
$\omega:\varrho$	$=(11\bar{1}):(10\bar{1})=$	34 30½	34 41
$x:m$	$=(221):(110)=$	22 30	22 30
$\xi:m$	$=(22\bar{1}):(110)=$	22 52	23 0 ca.
$r:m$	$=(101):(110)=$	63 48	63 51
$\varrho:m$	$=(10\bar{1}):(110)=$	65 3	65 12
$t:m$	$=(021):(110)=$	49 51	50 0
$t:m'$	$=(021):(\bar{1}10)=$	51 24½	51 30
$x:r$	$=(221):(101)=$	45 19	45 23
$\xi:\varrho$	$=(22\bar{1}):(10\bar{1})=$	46 25	—
$r:t$	$=(101):(021)=$	67 8	67 14
$t:\varrho'$	$=(021):(\bar{1}01)=$	67 37	67 38
$\omega':r$	$=(\bar{1}11):(101)=$	80 34	80 40 ca.
$o:\varrho'$	$=(111):(\bar{1}01)=$	80 38	80 40 »
$x:o$	$=(221):(111)=$	16 48	16 50
$\xi:\omega$	$=(22\bar{1}):(11\bar{1})=$	17 32	17 32
$x:t$	$=(221):(021)=$	38 38	38 38
$o:c$	$=(111):(001)=$	49 29	49 26

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

Lithium-*o*-phenylbenzoat-Monohydrat $= H_5C_6 \cdot C_6H_4(COOLi) \cdot H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3026:1:?;\quad \beta = 108°46'$ Duparc und Pearce[26]).

Große, unvollkommene und verwitternde Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und untergeordnet $a\{100\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$=(110):(\bar{1}10)=$	—	*78° 4′
$a:c$	$=(100):(001)=$	—	*71 14
$m:c$	$=(110):(001)=$	78° 19′	78 33

Natrium-*o*-phenylbenzoat-Monohydrat $= H_5C_6 \cdot C_6H_4(COONa) \cdot H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6592:1:?;\quad \beta = 124°49'$ Duparc und Pearce[26]).

26) Duparc u. Pearce, Bull. soc. fr. min. 1897, **20**, 17; 1895, **18**, 33. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 68 u. **27**, 610.

Tafelförmige, oder seltener rhomboëderähnliche Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*72^\circ 34'$ beob.
$m:c\ = (110):(001) = {}^*70\ \ 15$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Kalium-o-phenylbenzoat-Monohydrat = $H_5C_6 . C_6H_4(COOK) . H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}7933:1:0{,}7590$ Duparc und Pearce[26].
$\alpha = 108^\circ 35'$, $\beta = 49^\circ 19'$, $\gamma = 128^\circ 3'$.

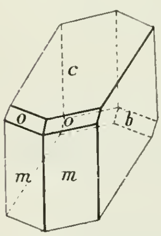
Die schnell verwitternden Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ (in der von Duparc und Pearce gewählten Stellung nach hinten geneigt) mit den Randflächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, untergeordnet $p\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$^*127^\circ 37'$
$b:c = (010):(001) =$	—	$^*98\ \ 2$
$a:b = (100):(010) =$	—	$^*55\ \ 19$
$p:c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	$^*61\ \ 35$
$p:a = (1\bar{1}1):(100) =$	—	$^*81\ \ 20$
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	$75^\circ 5'$	$75\ \ 44$

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 30° mit der längeren Diagonale dieser Fläche.

Nitrophenylbenzoësäure = $C_{12}H_8(NO_2)(COOH)$.

Fig. 2417.



Schmelzpunkt 221°—222°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5475:1:0{,}5938$; $\beta = 114^\circ 29\frac{1}{2}'$ Arzruni[27].

Dargestellt von Schmitz[28]. Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2417): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*52^\circ 58'$ beob.
$m:c\ = (110):(001) = {}^*68\ \ 13$ »
$o:c\ \ = (111):(001) = {}^*37\ \ 49$ »

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $17\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

p-p'-Dimethylbiphenyl (p-p'-Bitolyl) = $(CH_3)H_4C_6 . C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 125°.
Spec. Gew. 1,102 Mieleitner[1].
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1722:1:0{,}7137$; $\beta = 94^\circ 20'$ Mieleitner[1].
$(\chi:\psi:\omega = 6{,}834:5{,}830:4{,}161$; » » » »).

27) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 624. Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 13.
28) Schmitz, Ann. d. Chemie 1878, **193**, 123.

Die von Zincke[29]) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigten nach G. vom Rath die Combination (Fig. 2418): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $l\{210\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$; zuweilen Zwillinge nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2419). Mieleitner (l. c. 71) untersuchte ein Präparat von Reverdy[30]), welches aus

Fig. 2418.

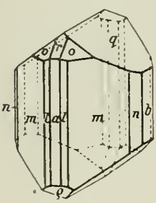


Fig. 2419.

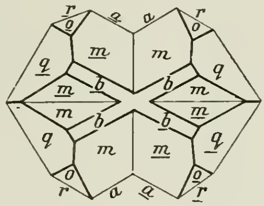
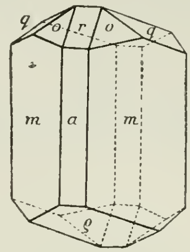


Fig. 2420.



verschiedenen Lösungsmitteln meist die in Fig. 2420 dargestellte Form lieferte, die oft nach der c-Axe stärker verlängert war, o klein und häufig fehlend, selten l und n zeigte; an den Krystallen aus Chloroform traten a, ϱ, r, o noch mehr zurück oder fehlten ganz; außer den Zwillingen nach ϱ wurden auch solche nach $r\{101\}$ beobachtet.

	Berechnet:	Beobachtet (berechnet): Mieleitner:	G. vom Rath:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*98° 55′	98° 42′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*70 38	(70 58)
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*66 25	66 0
$r:q = (101):(011) =$	45° 9′	45 12	(45 26)
$r:a = (101):(100) =$	55 34	55 31	—
$o:r = (111):(101) =$	30 29	30 30	(30 36)
$o:a = (111):(100) =$	60 50	60 52	(61 9)
$o:q = (111):(011) =$	25 38	25 38	(25 54½)
$o:m = (111):(110) =$	45 18½	45 19	(45 32)
$q:m = (011):(110) =$	61 18	61 20	61 42
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	60 37	60 41	(60 26)
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	46 18	46 13	(46 46)
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	62 34	62 41	—
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	46 33	46 37	—
$\varrho':o = (\bar{1}01):(111) =$	66 36	66 40 ca.	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ unvollkommen.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 15°; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar (Mieleitner).

o-o′-Biphenyldicarbonsäure (Biphensäure = $(COOH)H_4C_6 \cdot C_6H_4(COOH)$).

Schmelzpunkt 228°—229°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1392:1:1{,}1988; \quad \beta = 91°48' \text{ Bodewig}^{31)}.$$

29) Zincke (Krystallbest. v. G. vom Rath), Ber. d. d. chem. Ges. 1871, **4**, 397.

30) Das Präparat war bei der Zersetzung des p-Ditolylphenylhydrazins erhalten worden. S. Wieland u. Reverdy, Ber. d. d. chem. Ges. 1915, **48**, 1115.

31) Bodewig u. Howe, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 413. Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 27.

Bodewig untersuchte Krystalle, welche Anschütz und Schultz[32]) aus Eisessig erhalten hatten und beobachtete folgende Formen, von denen die untergeordneten niemals sämtlich an einem Krystall auftraten: $b\{010\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $l\{012\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $x\{21\bar{1}\}$, $r\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2421). Die von Howe[31]) gemessenen Krystalle, dargestellt von Engelhorn im Laboratorium von Fittig, waren beim Erkalten heißer wässeriger Lösung erhalten und zeigten die Combination (Fig. 2422): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $y\{211\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $i\{111\}$, $l\{012\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $s\{20\bar{1}\}$; l, p und s oft fehlend.

Fig. 2421.

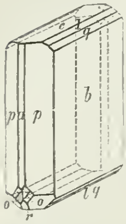
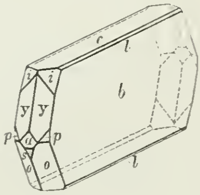


Fig. 2422.



	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Howe:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*97° 25′	—
$p:c = (110):(001) =$	—	*88 49	—
$a:c = (100):(001) =$	88° 12′	—	88° 24½′
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*50 1	49 59
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	56 48	—	56 54
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	58 46	58 20	—
$o:x = (11\bar{1}):(21\bar{1}) =$	19 50	19 31½	—
$x:p = (21\bar{1}):(110) =$	29 3	29 19	—
$l:b = (012):(010) =$	59 4	59 36 ca.	59 34
$q:b = (011):(010) =$	39 51	39 54	—
$x:b = (21\bar{1}):(010) =$	62 30	62 39	—
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	44 23	—	—
$q:o' = (011):(\bar{1}11) =$	34 21	34 26	—
$y:a = (211):(100) =$	36 9	—	36 20½
$y:b = (211):(010) =$	63 4	—	63 2
$y:i = (211):(111) =$	19 4½	—	19 6
$i:b = (111):(010) =$	50 54	—	50 50
$s:a = (20\bar{1}):(100) =$	25 44	—	25 30 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ deutlich.

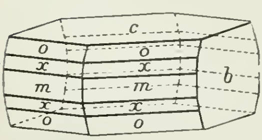
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Axenwinkel sehr groß; eine Mittellinie bildet mit der c-Axe 5° ca. im stumpfen Winkel β.

Baryum-*o*-*o'*-biphenyldicarbonat-Tetrahydrat (Biphensaures Baryum) = $(C_6H_4.COO)_2Ba.4H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5598 : 1 : 1{,}0808$$ Arzruni[33]).

Fig. 2423.



Dargestellt von Fittig und Ostermaier[34]). Combination (Fig. 2423): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $x\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58° 29′
$x:c = (221):(001) =$	—	*77 16
$o:c = (111):(001) =$	65° 40½′	65 30

32) Anschütz u. Schultz, Ann. d. Chemie 1879, **196**, 50.
33) Arzruni, Unveröff. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg.
34) Fittig u. Ostermaier, Ann. d. Chemie 1873, **166**, 367.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H = 79°26'$ *Li*, $81°6'$ *Na*, $83°35'$ *Tl*.

o-o'-Biphenyldicarbonsäuredimethylester (Biphensäuredimethylester) = $(COO.CH_3)H_4C_6.C_6H_4(COO.CH_3)$.

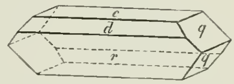
Schmelzpunkt 73°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5514 : 1 : 1{,}2088$; $\beta = 91°24\frac{1}{2}'$ Calderon[35]).

Die von Schultz[36]) aus Holzgeist erhaltenen Krystalle (Fig. 2424) zeigen die Formen: $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $d\{101\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*79° 13'
$q:r' = (011):(\bar{1}01) =$	—	*75 22
$d:c = (101):(001) =$	—	*64 19
$d:r = (101):(10\bar{1}) =$	49° 2'	48 58
$d:q = (101):(011) =$	73 58	73 57

Fig. 2424.



Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{1}\}$.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Biphenyldicarbonsäurediäthylester = $(COO.C_2H_5)H_4C_6.C_6H_4(COO.C_2H_5)$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3096 : 1 : 1{,}1061$; $\beta = 113°16'$ Duparc und Le Royer[37]).

Dicktafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*79° 28'
$a:c = (100):(001) =$	—	*66 44
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*64 42
$m:c = (110):(001) =$	75° 22'	75 24
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	73 41	74 9

p-p'-Dinitro-o-o'-biphenylcarbonsäuredimethylester (α-Dinitrobiphensäuredimethylester) = $(COO.CH_3)(NO_2)H_3C_6.C_6H_3(NO_2)(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 177°—178°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2425.



$a:b:c = 2{,}2422 : 1 : 1{,}8860$; $\beta = 94°25'$ Shadwell[11]).

Dargestellt von Schultz[38]). Krystalle aus Toluol. Nach Shadwell (l. c. 302) kleine blaßgelbe Prismen $m\{110\}$, sehr schmal $a\{100\}$, an den Enden $q\{011\}$ und $d\{10\bar{1}\}$, letzteres gekrümmt und nur durch die Zonen bestimmbar.

35) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 301 (ebenda 1880, **4**, 238 in anderer Stellung beschrieben).
36) Schultz, Ann. d. Chemie 1880, **203**, 98f.
37) Duparc u. Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 321. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 266.
38) Schultz, Ann. d. Chemie 1879, **196**, 26.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10) =$	—	$*48^\circ\ 12'$
$q:a$	$= (011):(100) =$	—	$*87\ \ 56$
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) =$	—	$*37\ \ 42$
$q:m$	$= (011):(110) =$	$34^\circ\ 51'$	$34\ \ 33$
$q:q_{,}$	$= (011):(01\bar{1}) =$	$56\ \ \ 0$	$55\ \ 34$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet $42\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel $[110, 1\bar{1}0]:[110, 001]$.

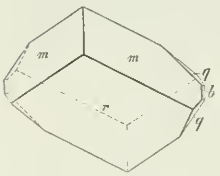
β-Dinitrobiphensäuredimethylester $= C_{12}H_6(NO_2)_2(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 131°—132°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6367:1:1{,}2117; \quad \beta = 90^\circ 27'$ Beckenkamp[39]).

Fig. 2426.



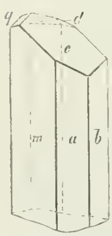
Die ebenfalls von Schultz[36]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle (Fig. 2426) zeigen neben der stets gekrümmten Form $r\{10\bar{2}\}$ $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $b\{010\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*64^\circ\ 57'$
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) =$	—	$*65\ \ 48$
$q:b$	$= (011):(010) =$	—	$*39\ \ 32$
$r:m$	$= (10\bar{2}):(110) =$	$54^\circ\ 26\frac{1}{2}'$	$54\ \ 28$
$q:m$	$= (011):(110) =$	$65\ \ 16$	$65\ \ 23$

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{2}\}$ deutlich.

Baryumdinitrobiphenyldicarbonat-Tetrahydrat (β-Dinitrobiphensaures Baryum) $= [C_6H_3(NO_2)(COO)]_2Ba.4H_2O$.

Fig. 2427.



Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}6995:1:0{,}4558$ Shadwell[11]).

$\alpha = 117^\circ 34', \quad \beta = 101^\circ 20', \quad \gamma = 101^\circ 24'.$

Dargestellt von Schultz[36]) (l. c. 110). Blaßgelbe Prismen (Fig. 2427) mit den Formen $m\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{0\bar{2}1\}$, $o\{\bar{1}\bar{1}1\}$, $d\{\bar{1}01\}$; außerdem treten oft steile, stark gekrümmte Flächen, besonders statt b, auf (Shadwell, l. c. 303).

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b$	$= (100):(010) =$	—	$*70^\circ\ 41'$
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	$*70\ \ 49$
$b:c$	$= (010):(001) =$	—	$*58\ \ 35$
$m:a$	$= (1\bar{1}0):(100) =$	—	$*44\ \ 28$
$d:a'$	$= (\bar{1}01):(\bar{1}00) =$	—	$*74\ \ 41$
$m:c$	$= (1\bar{1}0):(001) =$	$94^\circ\ \ 7'$	$94\ \ \ 7$
$d:b$	$= (\bar{1}01):(010) =$	$70\ \ 30$	$70\ \ 27$
$o:a'$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}00) =$	$63\ \ 50$	$64\ \ \ 3$
$o:b'$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	$81\ \ 58$	$81\ \ 59$
$o:c$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	$52\ \ 26$	$52\ \ 18$
$q:a$	$= (0\bar{2}1):(100) =$	$88\ \ 21$	$88\ \ 16$
$q:c$	$= (0\bar{2}1):(001) =$	$56\ \ \ 1\frac{1}{2}$	$56\ \ 48$
$o:m'$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}10) =$	$71\ \ 21$	$72\ \ \ 0$
$q:m$	$= (0\bar{2}1):(1\bar{1}0) =$	$70\ \ 19$	$69\ \ 33$

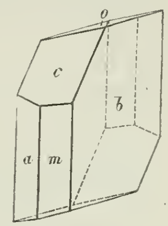
39) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1881, 5, 302.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Durch $m\{1\bar{1}0\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie, 24° bzw. 30° nach rechts oben geneigt, und das einer Axe, 70° scheinbar damit bildend; die Trace der Axenebene bildet 16° mit der c-Axe. Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 15°, in $b\{010\}$ 13½° zur c-Axe.

o-m'-Biphenyldicarbonsäuredimethylester (Isobiphensäuremethylester) = $(COO.CH_3)H_4C_6.C_6H_4(COO.CH_3)$.

Fig. 2428.



Schmelzpunkt 69°,5.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,8558:1:0,6254$ Calderon[40]).

$\alpha = 111°12'$, $\beta = 125°49'$, $\gamma = 63°10'$.

Die von Fittig und Liepmann[41]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2428): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{650\}$(?), $o\{\bar{1}\bar{1}1\}$; zuweilen Zwillinge nach $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*59° 31'
$a:b = (100):(010) =$	—	*71 30
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*97 44
$o:b' = (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*76 48
$o:a' = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}00) =$	—	*84 48
$o:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	50° 15'	36 21(?)
$m:c = (650):(001) =$	53 36	53 40
$m:b = (650):(010) =$	72 17	71 42
$m:a = (650):(100) =$	36 13	36 25

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 22° ca. mit der c-Axe, in einer dieser parallelen und zu $b\{010\}$ senkrechten Platte 4° (Li) bzw. 5° (Na) mit der Trace von $\{010\}$; durch letztere Platte ein Axenbild mit sehr starker Dispersion sichtbar.

o-p-o'-p'-Tetramethylbiphenyl = $(CH_3)_2H_3C_6.C_6H_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 41°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,6407:1:0,5019$ Jerschoff[42]).

Dargestellt von G. M. Meyer[43]). Die aus heißem Alkohol beim Abkühlen erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*65° 19'
$o:m = (111):(110) =$	—	*47 4
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	73° 29'	73 26
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	43 8	43 3
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	69 59	70 0

40) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 238. Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 39.

41) Fittig u. Liepmann, Ann. d. Chemie 1880, **200**, 9 f.

42) Jerschoff, Bull. soc. fr. min. Par. 1904, **27**, 198.

43) G. M. Meyer, Ann. d. Chemie 1904, **332**, 45 f.

o-o-p-o'-o'-p'-Hexamethylbiphenyl $= (CH_3)_3H_2C_6 . C_6H_2(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 100°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2892:1:?;\quad \beta = 95^\circ 48'$ Jerschoff[42]).

Die von demselben Chemiker dargestellte und auf gleiche Weise, wie vor., krystallisierte Substanz bildet sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*84° 12′
$m:a = (110):(100) =$	—	*51 58
$m:c = (110):(001) =$	86° 26′	86 26

Derivate des Diphenyläthers. Diphenylsulfonverbindungen und verwandte Körper.

Der bei 28° schmelzende Phenyläther $= C_6H_5.O.C_6H_5$ ist krystallographisch bisher nicht untersucht worden, und von seinen Substitutionsproducten nur zwei, das rhombische **p-Ditolyloxyd** (Di-p-methylphenyläther) $= C_6H_4(CH_3).O.C_6H_4(CH_3)$ und der monokline **Disalicylaldehyd** (Parasalicyl) $= C_6H_4(CHO).O.C_6H_4(CHO)$; die Krystallformen dieser beiden Verbindungen zeigen eine auffallende Verwandtschaft, indem die Ersetzung von $2H$ durch O eine Deformation hervorgebracht hat, durch welche die spitze rhombische Bipyramide des ersten Körpers ohne große Änderung ihrer Parameterverhältnisse gleichsam in eine monokline Bipyramide umgewandelt worden ist (hiernach dürfte das von Beilstein der ersten Verbindung beigesetzte ? nicht gerechtfertigt sein). Wahrscheinlich leitet sich vom Phenyläther auch ab das trigonale **Peucedanin** (Oreoselonmonomethyläther) $= C_{14}H_{11}O_3(O.CH_3)$.

Das dem Phenyläther entsprechende Phenylsulfid ist nur flüssig bekannt; von seinen Derivaten ist das monokline **p-Dioxythiobenzol** $= C_6H_4(OH).S.C_6H_4(OH)$ gemessen worden. **Phenyldisulfid** (Diphenyldisulfid) $= C_6H_5.S.S.C_6H_5$ krystallisiert rhombisch, **Diphenylendisulfid** $= C_6H_4<^{S}_{S}>C_6H_4$ monoklin; vergleicht man die Combinationen dieser beiden Körper in der Weise, daß die Symmetrieaxe des zweiten als c-Axe genommen wird, so ergibt sich einige Ähnlichkeit der Winkel und besonders des Habitus. Möglicherweise gehört in diese Gruppe eine triklin krystallisierende Benzolverbindung, deren Formel (offenbar im Wasserstoffgehalt irrtümlich) angegeben wird: $C_{12}H_7O_{10}N_6S(?).C_6H_6$.

Diphenylsulfon (Sulfobenzid) soll in monoklinen Prismen krystallisieren; Messungen liegen nur von einigen Derivaten desselben vor, von dem monoklinen **p-Dibromsulfobenzid** $= C_6H_4Br.SO_2.C_6H_4Br$, dem rhombischen **Dioxysulfobenzid** $= C_6H_4(OH).SO_2.C_6H_4(OH)$ und dem monoklinen **Diacetyl-p-methyl-i-propyloxysulfobenzid** $=[C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_3O)]_2.SO_2$.

An das Sulfobenzid schließen sich die folgenden Ester an: **Benzolsulfonsäurephenylester** = $C_6H_5.SO_2.O.C_6H_5$, rhombisch; ***p*-Toluolsulfonsäurephenylester** = $C_6H_4(CH_3).SO_2.O.C_6H_5$, ebenfalls rhombisch (Beziehungen beider können nur durch weitere Krystallisationsversuche erkannt werden); die beiden analogen bzw. homologen, monoklin krystallisierenden Verbindungen **Benzolthiolsulfonsäurephenylester** (Phenyldisulfoxyd) = $C_6H_5.SO_2.S.C_6H_5$ und ***p*-Toluolthiolsulfonsäuretolylester** (Toluoldisulfoxyd) = $C_6H_4(CH_3).SO_2.S.C_6H_4(CH_3)$ lassen ebenfalls keine krystallographische Verwandtschaft erkennen.

Dem zerfließlichen Anhydrid der Benzolsulfonsäure, dessen Krystallform nicht bekannt ist, entspricht das **Sulfobenzolsulfid** (Benzolthiosulfonsäurethioanhydrid) = $(C_6H_5.SO_2)_2S$, welches rhombisch krystallisiert; das homologe ***p*-Sulfotoluolsulfid** (Toluolthiosulfonsäurethioanhydrid) = $[C_6H_4(CH_3).SO_2]_2S$ besitzt monokline Formen, deren Winkel $\varrho(10\bar{1}):a(100)$ dem von $r(10\bar{1}):r(101)$ jenes ähnlich ist. **Sulfobenzoldisulfid** (Benzolsulfothiosulfonsäurethioanhydrid) = $(C_6H_5.SO_2)_2S_2$ krystallisiert monoklin, während die beiden homologen Verbindungen **Sulfobenzoltrisulfid** (Benzoldisulfothiosulfonsäurethioanhydrid) = $(C_6H_5.SO_2)_2S_3$ und ***p*-Sulfotoluoltrisulfid** (Toluoldisulfothiosulfonsäurethioanhydrid) = $[C_6H_4(CH_3).SO_2]_2S_3$ recht ähnliche tetragonale Formen bilden; der Eintritt der Methylgruppen hat in diesem Falle nur eine mäßige Vergrößerung der Hauptaxe bewirkt.

Verbindungen, in welchen die beiden Phenylgruppen durch Selen oder Tellur verbunden sind, wurden nur zwei näher untersucht: **Dibromselendiphenyl** = $(C_6H_5)_2SeBr_2$ und **Dibromtellurdiphenyl** = $(C_6H_5)_2TeBr_2$. Von diesen krystallisiert die erste rhombisch, die zweite wurde aus verschiedenen Lösungsmitteln in stabilen tetragonalen Krystallen erhalten, während sich aus Benzol große trikline Krystalle bilden, welche beim Herausnehmen aus der Lösung sehr rasch trübe werden; da letzteres beim Aufbewahren in einer Benzolatmosphäre nicht eintritt, so besteht die Veränderung wahrscheinlich nicht, wie Pellini[1]) annimmt, in einer polymorphen Umwandlung, sondern darin, daß die trikline Form einer Verbindung mit Krystallbenzol entspricht, welche nur in Benzol beständig ist. Dem widersprechen auch nicht die Versuche des Genannten, nach denen sich aus Benzol trikline Mischkrystalle mit einem Gehalte an der Selenverbindung bis zu 51 % bilden, denn diese wurden stets erst nach dem Trocknen, also dem Verluste ihres Benzolgehaltes, untersucht. Da Mischungen mit vorherrschendem Selengehalt rhombische Krystalle, welche bis nahe 6 % der Tellurverbindung enthielten, lieferten, so ist es wahrscheinlich, daß beide Körper in der Tat isodimorph sind, aber mit einer rhombischen und einer tetragonalen Modification, daß also Mischungen mit vorherrschen-

---

1) Pellini, Rendic. R. Accad. d. Lincei, Roma 1906, (5) **15**, I, 634. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 629.

dem Tellurgehalte aus einem anderen Lösungsmittel, z. B. Schwefelkohlenstoff, tetragonal krystallisieren. Die Angaben von Chabrié[2]) über die beiden Selenverbindungen $C_6H_4Br.SeO.C_6H_4Br$ und $C_6H_5.SeO.C_6H_4Cl$ (mikroskopische Messung eines Kantenwinkels) genügen nicht zur Bestimmung der Krystallformen.

p-Ditolyloxyd (Di-*p*-methylphenyläther) = $C_6H_4(CH_3).O.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 165°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,7511:1:1,4859$ A. Schmidt[3]).

Dargestellt von Buch[4]). Die aus Ligroïn erhaltenen kleineren Krystalle zeigen nur $o\{111\}$, an den größeren trat auch $s\{102\}$ auf, z. T. an einem Ende sehr vorherrschend.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	67° 10′	67° 7′
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$ =	—	*95 41
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1})$ =	—	*44 1
$s:s = (102):(\bar{1}02)$ =	89 22	89 44
$o:s = (111):(102)$ =	38 2	38 20

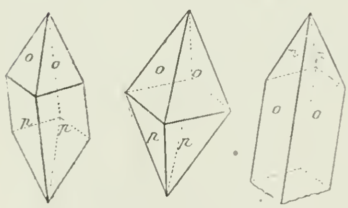
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Disalicylaldehyd (Parasalicyl) = $C_6H_4(CHO).O.C_6H_4(CHO)$.

Schmelzpunkt 128°—130°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7143:1:1,6612; \quad \beta = 121°9'$ Stöber[5]).

Fig. 2429. Fig. 2430. Fig. 2431.



Ein Präparat, von Myers in Fittigs Laboratorium (Straßburg i. E.) dargestellt, zeigte nur die Formen $o\{111\}$ und $p\{11\bar{1}\}$ in der Ausbildung der Fig. 2429—2431.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	51° 11′	51° 34′
$p:p = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	—	*70 48
$o:p = (111):(11\bar{1})$ =	—	*37 16
$o:p' = (111):(\bar{1}11)$ =	—	*107 11

Doppelbrechung ziemlich stark; Brechungsindex der zur b-Axe parallel schwingenden Strahlen = 1,5875 (Li), 1,5937 (Na).

Peucedanin (Oreoselonmonomethyläther) = $C_{14}H_{11}O_3(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 109°.
Trigonal. $\alpha = 149°17'$ V. v. Lang[6]).

2) Chabrié, Ann. chim. phys. 1890, (6) **20**, 261, 253.
3) A. Schmidt, unveröff. Beob. im mineralog. Institut d. Univ. München 1882.
4) Buch, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 2638.
5) Stöber, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 342.
6) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902. **111** (IIa). 1204. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 639.

Dargestellt von Popper[7]. Prisma $a\{\bar{1}10\}$, am Ende $r\{100\}$, sehr schmal $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (100):(010) =$	$23^\circ 40'$	$24^\circ 10'$
$r:m = (100):(2\bar{1}\bar{1}) =$	$76\ 18$	$76\ 30$
$r:m' = (100):(11\bar{2}) =$	$83\ 12$	—

Doppelbrechung negativ.

p-Dioxythiobenzol = $C_6H_4(OH).S.C_6H_4(OH)$.

Schmelzpunkt 150°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,4156:1:0,2642; \quad \beta = 93^\circ 12'$$ Negri[8].

Dargestellt von Tassinari[9]. Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$; $n\{120\}$ und $a\{100\}$ fehlen zuweilen.

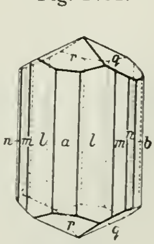
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	$45^\circ\ 5'$	$45^\circ\ 4'$
$m:\varrho = (110):(10\bar{1}) =$	$62\ 22$	$62\ 20$
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	$36\ \ 7$	$36\ \ 9$
$q:b = (011):(010) =$	$75\ 14$	$75\ 17$
$n:b = (120):(010) =$	$50\ 18$	$50\ 11$
$\varrho:n = (10\bar{1}):(120) =$	$67\ 16$	$67\ 15$
$m:q = (110):(011) =$	$81\ 31$	$81\ 28$
$n:q = (120):(011) =$	$78\ 12$	$78\ 15$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 87° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Axenwinkel in Öl 95°50′ (weißes Licht).

Phenyldisulfid (Diphenyldisulfid) = $C_6H_5.S.S.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 60°—61°.
Rhombisch. $a:b:c = 0,6821:1:0,4987$ Lang[10].
Dargestellt von Vogt[11]. Combination (Fig. 2432): $a\{100\}$, $l\{210\}$, $m\{110\}$, $n\{340\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$.

Fig. 2432.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	$68^\circ 36'$	—
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	—	$*37^\circ 40'$
$n:b = (340):(010) =$	$44\ 21$	$44\ 40$
$r:a = (101):(100) =$	—	$*53\ 50$
$r:l = (101):(210) =$	$56\ \ 3$	$55\ 47$
$q:b = (011):(010) =$	$63\ 30$	$64\ \ 8$

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 85^\circ$ ca., $\varrho < v$.

---

7) Popper, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1898, **107** (IIb), 335. Monatsh. f. Chemie **19**, 268.

8) Negri, Rivista di min. e crist. ital. 1890, **6**, 41. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 180.

9) Tassinari, Gazz. chim. ital. 1887, **17**, 84.

10) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1870, **61** (II), 191.

11) Vogt, Ann. d. Chemie 1861, **119**, 148.

Diphenylendisulfid = $C_6H_4<^{S}_{S}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 154°—155°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}7941:1:1{,}1807;\quad \beta = 105°48'$ Friedel[12]).

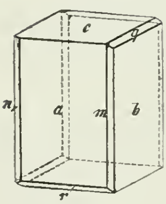
Die von Friedel und Crafts[12]) aus Schwefelkohlenstoff erhaltenen Krystalle sind prismatisch durch Vorherrschen von $c\{001\}$ und $a\{100\}$, untergeordnet erscheint $r\{100\}$ und an den Enden in gleicher Größe $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, klein ausgebildet $l\{210\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*74° 12′
$r:c$	$= (101):(001) =$	—	*27 7
$o:c$	$= (111):(001) =$	—	*63 32
$m:a$	$= (110):(100) =$	74° 41′	—
$l:a$	$= (210):(100) =$	61 16½	61 25
$o:r$	$= (111):(101) =$	59 57	60 3
$o:a$	$= (111):(100) =$	70 14	70 4½
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	70 32	70 43
$\omega':\omega$	$= (\bar{1}11):(11\bar{1}) =$	48 32	48 41
$\omega:a$	$= (11\bar{1}):(100) =$	81 55	81 57
$o:l$	$= (111):(210) =$	22 40	22 35
$\omega:l$	$= (11\bar{1}):(210) =$	29 56	29 50

Verbindung $C_{12}H_7O_{10}N_6S(?) . C_6H_6$.

Triklin pinakoïdal.

Fig. 2433.



$a:b:c = 0{,}5217:1:0{,}6380$ Fock[13]).

$\alpha = 90°24',\quad \beta = 93°43',\quad \gamma = 84°39'$.

Dargestellt von Thurnauer[14]) durch Einwirkung von Chlorcyan auf thiopikrinsaures Kalium; die aus Benzol erhaltenen Krystalle verlieren das Benzol an der Luft, vollständig bei 100° und schmelzen dann bei 230°. Beobachtete Formen (Fig. 2433): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $m\{110\}$ $n\{1\bar{1}0\}$, $r\{40\bar{3}\}$, $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b'$	$= (100):(0\bar{1}0) =$	—	*84° 40′
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*86 18
$b:c$	$= (010):(001) =$	—	*89 57
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	*28 35
$q:b$	$= (011):(010) =$	—	*57 26
$m:c$	$= (110):(001) =$	86° 35′	86 43
$q:m$	$= (011):(110) =$	74 46	74 56
$q:a$	$= (011):(100) =$	89 45	89 50
$r':a'$	$= (\bar{4}03):(\bar{1}00) =$	32 23	32 20
$r':b$	$= (\bar{4}03):(010) =$	85 17	—
$r:m$	$= (40\bar{3}):(110) =$	65 14	65 18

12) Friedel u. Crafts, Ann. chim. phys. 1888, (6) **14**, 439. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 332.

13) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 604.

14) G. Thurnauer, Zur Geschichte der Herstellung aromatischer Cyanschwefelverbindungen. Dissert. d. Univ. Berlin 1890, 34.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n' : b = (\bar{1}10) : (010)$	$= 41^\circ\ 9'$	$41^\circ\ 5'$
$n : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 85\ 20$	—
$q : n' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 68\ 19$	$68\ 22$
$q : r' = (011) : (\bar{4}03)$	$= 63\ 20$	—
$r : n = (40\bar{3}) : (1\bar{1}0)$	$= 52\ \ 3$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Durch $b\{010\}$ ein Axenbild unter ca. 40° geneigt sichtbar.

p-Dibromsulfobenzid = $C_6H_4Br . SO_2 . C_6H_4Br$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}4592 : 1 : 4{,}1118$; $\beta = 92^\circ 40'$ Brugnatelli[15]).

Dargestellt von Beckurts und Otto[16]). Krystalle aus Essigester. Nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $x\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	= —	$*87^\circ 20'$
$m : a = (110) : (100)$	= —	$*67\ 51$
$q : c = (011) : (001)$	= —	$*76\ 19$
$m : c = (110) : (001)$	$= 89^\circ\ 0'$	$88\ 57$
$r : c = (101) : (001)$	$= 57\ 10$	$57\ 17$
$r : m = (101) : (110)$	$= 70\ 59$	$70\ 55$
$x : c = (112) : (001)$	$= 64\ 53\frac{1}{2}$	$64\ 57$
$x : a = (112) : (100)$	$= 68\ 52$	$68\ 49$
$x : r = (112) : (101)$	$= 58\ 53$	$58\ 56$
$x : q = (112) : (011)$	$= 23\ 44$	$23\ 41$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie (stark dispergiert) im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ die Axenbilder mit deutlicher Dispersion $\varrho > v$ am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Dioxysulfobenzid = $C_6H_4(OH) . SO_2 . C_6H_4(OH)$.

Schmelzpunkt 239°.

Spec. Gew. 1,366 Annaheim[17]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7813 : 1 : 0{,}4156$ Negri[8]).

Annaheim beschrieb die tafelförmige Combination $b\{010\}$ mit $n\{120\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $o\{111\}$; dieselben Formen mit untergeordneten Flächen von $a\{100\}$ und $q\{011\}$ beobachtete Negri (l. c. 42) an einem Präparate von Tassinari.

	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Beobachtet: Annaheim:
$n : b = (120) : (010)$	$= 32^\circ 37'$	$32^\circ 37\frac{1}{3}'$	$32^\circ 40'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 40\ 17\frac{3}{4}$	$40\ 17\frac{3}{4}$	$40\ 20$
$n : a = (120) : (100)$	$= 57\ 23$	$57\ 21\frac{3}{4}$	—
$o : b = (111) : (010)$	$= 69\ 51$	$69\ 54$	—
$o : n = (111) : (120)$	$= 58\ \ 8\frac{3}{4}$	$58\ \ 7\frac{1}{3}$	—
$o : c = (111) : (001)$	$= 34\ \ 1$	$33\ 59$	—

15) Brugnatelli, Rivista d. min. e crist. ital. 1895, **14**, 74. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 197.

16) Beckurts u. Otto, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 2065.

17) Annaheim, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 1148.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 34^\circ 47'$ rot, $40^\circ 0'$ *Na*, $45^\circ 54'$ *Tl*.

Diacetyl-*p*-methyl-*i*-propyloxysulfobenzid = $[C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_3O)]_2.SO_2$.

Schmelzpunkt 107°—108°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}6077:1:1{,}4055; \quad \beta = 98^\circ 59' \text{ Negri}^{18)}.$$

Dargestellt von Tassinari[19]. Krystalle aus Alkohol. Dicktafelige Combinationen von $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $l\{210\}$, untergeordnet $m\{110\}$, $a\{100\}$, selten auch $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	—	*81° 1′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001)$ =	—	*45 0
$l:a = (210):(100)$ =	—	*38 27
$m:b = (110):(010)$ =	32° 12′	32 26
$\varrho:l = (10\bar{1}):(210)$ =	62 35	62 42
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$ =	71 44	71 34
$m:c = (110):(001)$ =	85 14	85 12
$l:c = (210):(001)$ =	82 59	82 57
$\xi:\varrho = (11\bar{2}):(10\bar{1})$ =	38 56	39 6
$\xi:l = (11\bar{2}):(210)$ =	58 17	58 22
$\xi':c = (\bar{1}12):(001)$ =	41 16	41 14

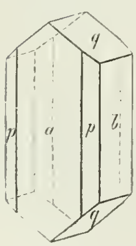
Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 6° zur c-Axe.

Benzolsulfonsäurephenylester = $C_6H_5.SO_2.O.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 34°—35°.

Fig. 2434.



Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6847:1:0{,}8576$ Köbig[20].

Dargestellt von Otto[20]. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2434): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $p\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*68° 48′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*81 14
$q:p = (011):(110)$ =	68° 25′	68 36

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, durch $q\{011\}$ je ein Axenbild nahe centrisch sichtbar.

p-Toluolsulfonsäurephenylester = $C_6H_4(CH_3).SO_2.O.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 94°—95°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}2984:1:0{,}4759$ Köbig[20].

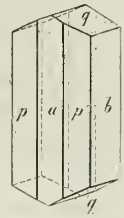
18) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, 8, 60. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 204.

19) Tassinari, Gazz. chim. ital. 1889, **19**, 348.

20) Otto (Krystallbest. v. Köbig), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1832. Die krystallographischen Angaben sind oben z. T. ergänzt bzw. berichtigt nach den Originalaufzeichnungen von Köbig.

Die ebenfalls von Otto (l. c. 1833) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2435): $p\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ und sind teils nach a, teils nach b tafelig.

Fig. 2435.



		Berechnet:	Beobachtet:
$p:p$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*33° 14′
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	—	*50 54
$q:p$	$= (011):(110) =$	82°56′	83 5

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 86°52'$ *Li*, $84°19'$ *Na*, $82°36'$ *Tl*.

Benzolthiolsulfonsäurephenylester (Phenyldisulfoxyd) $= C_6H_5.SO_2.S.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 45°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}4460:1:1{,}4709; \quad \beta = 115°24' \text{ Köbig}^{21)}.$$

Dargestellt von Otto und Pauly[22]. Kurze dicke Prismen (Fig. 2436) $p\{110\}$ mit $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{11\bar{1}\}$, oft auch $r\{10\bar{1}\}$, oder tafelförmige Zwillinge nach $r\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2437).

Fig. 2436.

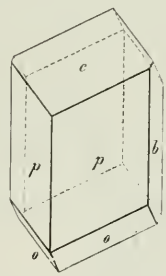
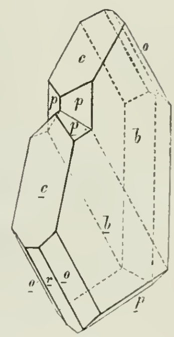


Fig. 2437.



		Berechnet:	Beobachtet:
$p:p'$	$= (110):(\bar{1}10) =$	—	*74°52′
$p:c$	$= (110):(001) =$	—	*74 53
$o':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	—	*70 46
$o:o$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	101°54′	102 1
$r':c$	$= (\bar{1}01):(001) =$	58 28½	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$. In den Zwillingen bilden zwei entsprechende Schwingungsrichtungen für *Na*-Licht 50° 0′ miteinander.

***p*-Toluolthiolsulfonsäuretolylester** (Toluoldisulfoxyd) $= C_6H_4(CH_3).SO_2.S.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 76°.

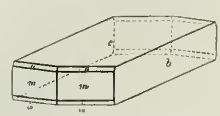
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}4463:1:1{,}0294; \quad \beta = 92°56' \text{ Fock}^{23)}.$$

Die ebenfalls von Otto und Pauly aus Alkohol und Benzol erhaltenen Krystalle (Fig. 2438) sind kleine Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$, $m\{110\}$, selten $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*48° 2′
$m:c$	$= (110):(001) =$	—	*87 19
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	—	*70 44
$\omega:b$	$= (11\bar{1}):(010) =$	67°23′	67 24
$o:b$	$= (111):(010) =$	67 33	67 42 ca.

Fig. 2438.



21) Die von Otto in den Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 131 mitgeteilte Untersuchung Köbigs ist hier nach dessen Originalaufzeichnungen ergänzt.

22) Otto u. Pauly, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 1639.

23) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 45.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, für die äußersten Farben des Spectrums um ca. 90° dispergiert; 1. Mittellinie Axe b, $2E = 17°59'$ *Li*, 19°29' *Na*, 19°47' *Tl*, 28°30' Blau (Messungen von Calderon).

Sulfobenzolsulfid (Benzolthiosulfonsäurethioanhydrid) = $(C_6H_5.SO_2)_2S$.

Schmelzpunkt 133°—134°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 1,5643:1:2,3574$ Negri[24]).

Die von Otto und Tröger[25]) dargestellten, aus Essigäther erhaltenen Krystalle wurden von Brugnatelli[26]) als monoklin beschrieben; nach Negri geht jedoch aus den Winkeln hervor, daß es sich um rhombische Prismen $r\{101\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$ und $q\{011\}$ handelt; außerdem beobachtete Brugnatelli $c\{001\}$, oft ziemlich groß, aber stets gerundet, endlich $x\{121\}$ (als Bisphenoid?).

	Berechnet:	Brugnatelli beob.:
$r:r = (101):(10\bar{1})$ =	—	*67° 8'
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	65° 11'	65 12
$r:m = (101):(110)$ =	—	*63 20
$q:q = (011):(01\bar{1})$ =	45 58	45 52
$q:r = (011):(101)$ =	77 32	77 31
$q:m = (011):(110)$ =	39 8	39 9
$x:r = (121):(101)$ =	69 1	69 0
$x:m = (121):(110)$ =	51 15	51 23

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

***p*-Sulfotoluolsulfid** (Toluolthiosulfonsäurethioanhydrid) = $[C_6H_4(CH_3).SO_2]_2S$.

Schmelzpunkt 133°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3,2212:1:2,8289$; $\beta = 119°53'$ Brugnatelli[26]).

Die von denselben Chemikern (l. c. 1130) und aus demselben Lösungsmittel wie vorige erhaltenen Krystalle sind dünne Täfelchen $a\{100\}$ mit den Randflächen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, häufig Zwillinge nach $a\{100\}$ (Brugnatelli l. c. 5).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	—	*60° 7'
$m:a = (110):(100)$ =	—	*70 18
$o:a = (111):(100)$ =	—	*62 7
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$ =	81° 41'	81 56
$o:c = (111):(001)$ =	60 46	60 44
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$ =	77 39	77 35
$o:m = (111):(110)$ =	19 34	19 40
$o_,:m = (\bar{1}1\bar{1}):(110)$ =	51 11	51 12
$o:o_, = (111):(\bar{1}1\bar{1})$ =	67 6	67 13
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11)$ =	42 12½	42 12
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$ =	66 20	66 43
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$ =	82 13	82 8

24) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1892, **11**, 69.

25) Otto u. Tröger, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1137.

26) Brugnatelli, Giorn. d. min., crist. e petr. Sansoni, Mil. 1892, **3**, 1. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 297.

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Sulfobenzoldisulfid (Benzolsulfothiosulfonsäurethioanhydrid) = $(C_6H_5 . SO_2)_2S_2$.

Schmelzpunkt 76°—77°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,74 : 1 : 2,27; \quad \beta = 119°30'$ Brugnatelli[26]).

Otto und Tröger[25]) (l. c. 1138) erhielten aus Alkohol die leicht zersetzbare Verbindung in Blättchen, unter denen Brugnatelli (l. c. 3) nur eines annähernd meßbar fand; $a\{100\}$ mit den Randflächen $c\{001\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*61°30′ ca.
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*69 14 »
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*80 42 »
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	62°17′	63 45 »

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Sulfobenzoltrisulfid (Benzoldisulfothiosulfonsäurethioanhydrid) = $(C_6H_5 . SO_2)_2S_3$.

Schmelzpunkt 101°—102°.

Tetragonal trapezoëdrisch.

$a : c = 1 : 2,3834$ Brugnatelli[26]).

Dargestellt von Otto und Tröger[25]) (l. c. 1140). Aus Essigester oder Chloroform krystallisiert die Substanz in kleinen bipyramidalen Combinationen $i\{112\}$, $o\{111\}$ mit kleinen Flächen von $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$i : c = (112) : (001) =$	—	*59°19′
$i : i = (112) : (1\bar{1}2) =$	74°54′	74 58
$o : c = (111) : (001) =$	73 28½	73 19
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	85 22	85 25
$i : 'o = (112) : (1\bar{1}1) =$	81 39	81 41½

Deutliche Drehung der Polarisationsebene; Brechungsindices für Na: $\omega = 1,7204$, $\varepsilon = 1,7077$.

***p*-Sulfotoluoltrisulfid** (Toluoldisulfothiosulfonsäurethioanhydrid) = $[C_6H_4(CH_3) . SO_2]_2S_3$.

Schmelzpunkt 180°—182°.

Tetragonal (trapezoëdrisch?).

$a : c = 1 : 2,6905$ Brugnatelli[26]).

Die von denselben Chemikern (l. c. 1129) wie vorige dargestellte Substanz liefert aus den gleichen Lösungsmitteln kleine spitze Bipyramiden $o\{111\}$ mit untergeordnetem $i\{112\}$ und (sehr selten) $c\{001\}$ (Brugnatelli l. c. 7).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*75°16½′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	86°18′	86 20
$i : c = (112) : (001) =$	62 16½	62 19

Optisches Drehungsvermögen wegen Kleinheit der Krystalle nicht festgestellt. Brechungsindices für Na: $\omega = 1,7064$, $\varepsilon = 1,6639$.

Dibromselendiphenyl = $(C_6H_5)_2SeBr_2$.

Schmelzpunkt 145° (unter Zersetzung).
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9023:1:0{,}3758$ Billows[27]).

Ein Präparat von Pellini[1]) lieferte die besten Krystalle aus Schwefelkohlenstoff mit den Formen $b\{010\}$ (meist vorherrschend), $a\{100\}$, $o\{111\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $m\{110\}$, $n\{120\}$, meist nach der c-Axe verlängert, zuweilen Durchkreuzungszwillinge nach $x\{261\}$; die Krystalle aus Benzol sind dünnprismatisch durch Vorherrschen von $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	—	*68° 42′
$o:b = (111):(010) =$	—	*70 52
$m:a = (110):(100) =$	42° 3′	41 48
$n:m = (120):(110) =$	18 57	19 8
$o:n = (111):(120) =$	62 26	62 15
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	58 35	58 32
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	42 44	42 45
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	38 16	38 35
$a:\underline{b} = (100):(\underline{010}) =$	71 21	71 10
$b':\underline{b} = (0\bar{1}0):(\underline{010}) =$	29 59	29 35
$a:\underline{a'} = (100):(\underline{\bar{1}00}) =$	36 31	37 0

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen, nach $c\{001\}$ in Spuren.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein mit starker Dispersion $\varrho < v$. Farbe rot (mikroskop. Krystalle gelb).

Dibromtellurdiphenyl = $(C_6H_5)_2TeBr_2$.

Schmelzpunkt 203°,5.

Stabile Modification.

Tetragonal. $a:c = 1:0{,}8516$ Billows[27]).

Die ebenfalls von Pellini dargestellte Substanz krystallisiert aus Schwefelkohlenstoff in kurzen Prismen $a\{100\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, $c\{001\}$, letztere nicht immer vorhanden; Krystalle, welche aus Benzol erhalten wurden, zeigten die Bipyramide r stark vorherrschend.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*40° 25′
$r:r = (101):(011) =$	54° 34½′	54 54

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich. Farbe gelb.

Labile Modification (?) (Benzol-Verbindung (?).

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}5663:1:0{,}8595$ Billows[27]).

$\alpha = 94°31′, \quad \beta = 114°37′, \quad \gamma = 112°5′.$

An den von Pellini aus Benzol erhaltenen Krystallen beobachtete Billows (l. c. 38) die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, nicht immer

27) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. 1902, **28**, 33. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 289.

vorhanden: $\nu\{2\bar{1}0\}$, $\omega\{\bar{1}11\}$, $\xi\{2\bar{2}3\}$. Aus der Lösung genommen, werden die Krystalle sehr schnell undurchsichtig, bleiben aber noch meßbar; in einer Atmosphäre von Benzoldampf halten sie sich dagegen unverändert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*63° 17′
$\mu' : b = (\bar{1}10) : (010) =$	—	*42 20
$\nu : a = (2\bar{1}0) : (100) =$	43° 12′	43 30
$a : c = (100) : (001) =$	—	*61 12
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*35 52
$b : c = (010) : (001) =$	—	*73 59
$\omega : b = (\bar{1}11) : (010) =$	45 58	45 45
$\omega : \varrho' = (\bar{1}11) : (\bar{1}01) =$	43 21	43 0
$\omega : c = (\bar{1}11) : (001) =$	39 28	39 19
$\xi : c = (2\bar{2}3) : (001) =$	30 57	30 35
$\xi : \varrho' = (2\bar{2}3) : (\bar{1}01) =$	43 30	43 15
$\nu : c = (2\bar{1}0) : (001) =$	72 12	71 50

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenwinkel groß; durch $a\{100\}$ nur eine Hyperbel sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet 32° mit der c-Axe im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ 35° im spitzen Winkel β; eine Hauptschwingungsrichtung ist ungefähr parallel der a-Axe. Farbe schwefelgelb.

Gruppen des Diphenylamins, des Hydrazo-, Azo- und Azoxybenzols und verwandter Substanzen. Gruppe des Benzolsulfanilids. Sonstige Verbindungen zweier Benzolringe mit kohlenstofffreier Brücke.

Diphenylamin $= (C_6H_5)_2NH$ krystallisiert nach Bodewig[1]) in monoklinen Täfelchen {001}, begrenzt von dem ungefähr rechtwinkeligen Prisma {110}, welche im convergenten polarisierten Licht central ein Axenbild, in Öl beide, mit starker geneigter Dispersion, zeigen. Weitere Bestimmungen dieser Base liegen nicht vor, ebenso wenig solche ihrer Salze und Halogenderivate. Unter den Nitrosubstitutionsproducten ist nur das rhombische ***o*-Nitrodiphenylamin** $= C_6H_5.NH.C_6H_4(NO_2)$ gemessen worden, welches mit dem ebenfalls rhombischen *o*-Nitrobiphenyl (S. 12) eine unverkennbare Verwandtschaft zeigt, indem $c:b$ beider übereinstimmen und $a:b$ sich genau wie 1 : 2 verhalten. Der überwiegende Einfluß der beiden Phenylgruppen auf die Krystallform zeigt sich auch noch bei dem ***p*-Nitrosodiphenylamin** $= C_6H_5.NH.C_6H_4(NO)$, trotz des verschiedenen Ortes der Substitution, indem dessen $a:b$ sehr nahe mit dem von *o*-Nitrodiphenylamin übereinstimmt; eine Vergleichung dieses Nitrosoderivates mit dem Diphenylamin selbst wäre wichtiger, ist aber wegen der unvollständigen Kenntnis des letzteren nicht möglich.

Durch Substitution des Wasserstoffs der Brücke leiten sich vom Diphenylamin folgende Verbindungen ab, deren nähere Vergleichung mit dem

1) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, 3, 411.

Mutterkörper ebenfalls von großem Interesse wäre: **Diphenylnitrosamin** (Nitrosodiphenylamin) $= C_6H_5.N(NO).C_6H_5$, monoklin, dessen Prisma {110} wahrscheinlich {110} des Diphenylamins (s. vor. S.) entspricht. Eine ebenfalls nahe rechtwinkelige Hauptzone zeigen das trikline (pseudomonokline) **Diphenylhydrazin** $= C_6H_5.N(NH_2).C_6H_5$ und das monokline Salz **Ammonium-*p*-dipikrylamin** (Aurantia) $= C_6H_2(NO_2)_3.N(NH_4).C_6H_2(NO_2)_3$. Kohlenstoffhaltige Gruppen an gleicher Stelle enthalten die folgenden Derivate: **Formyldiphenylamin** $= C_6H_5.N(COH).C_6H_5$, rhombisch; ***α,α*-Diphenylharnstoff** $= C_6H_5.N(CO.NH_2).C_6H_5$, rhombisch; ***α,α*-(asymm.) Diphenylguanidinplatinchlorid** $= [C_6H_5.N(C:NH.NH_2).C_6H_5]_2PtCl_6$, monoklin; **2,4-Dinitromethylphenylanilin** $= C_6H_5.N(CH_3).C_6H_3(NO_2)_2$, monoklin; **2,4,6-Trinitromethylphenylanilin** (Methylphenylpikramid) $= C_6H_5.N(CH_3).C_6H_2(NO_2)_3$ existiert nach Hantzsch[2]) in zwei Modificationen α (Schmelzpunkt 108°) und β (Schmelzpunkt 128°), welche einen besonderen Fall von Isomerie darstellen; nach Biilmann[3]) verhalten diese sich jedoch so, wie polymorphe Körper (α metastabil); gemessen wurden sie bisher nicht; **2,4-Dinitroäthylphenylanilin** $= C_6H_5.N(C_2H_5).C_6H_3(NO_2)_2$, monoklin; **Acetyldiphenylamin** (Diphenylacetamid, Phenylacetanilid) $= C_6H_5.N(C_2H_3O).C_6H_5$, rhombisch. **Isodiphenyläthanamidin** (Äthenylisodiphenylamidin) $= C_6H_5.N[C(:NH).CH_3].C_6H_5$ krystallisiert monoklin und zeigt mit dem vorhergehenden keine Verwandtschaft, obgleich es sich nur durch die Iminogruppe an Stelle des Sauerstoffatoms davon unterscheidet.

Die nächsten Homologen des Diphenylamins, die Phenyltoluidine und Ditolylamine, von denen mehrere nur in flüssigem Zustande bekannt sind, wurden nicht untersucht; nur einige wenige Derivate derselben sind krystallographisch bestimmt worden: ***p*-Nitrosoditolylamin** (*p*-Ditolylnitrosamin) $= C_6H_4(CH_3).N(NO).C_6H_4(CH_3)$, rhombisch (ohne nähere Verwandtschaft mit Diphenylnitrosamin); **3-Nitro-4-phenylaminobenzol-1-carbonsäureäthylester** (*p*-Anilino-*m*-nitrobenzoësäureäthylester) $= C_6H_5.NH.C_6H_3(NO_2)(COO.C_2H_5)$, trigonal; **Ammonium-3,5-dinitro-2-phenylaminobenzol-1-carbonat** (*o*-*p*-Dinitrodiphenylamincarbonsaures Ammonium) $= C_6H_5.NH.C_6H_2(NO_2)_2(COO.NH_4)$, monoklin, von welchem Salze jedoch nicht untersucht wurde, ob es Krystallwasser enthält. **Natrium-2-(*o*-)nitro-*p*-tolylamino-3,5-dinitrobenzoat-2½-Hydrat** $= C_6H_3(NO_2)(CH_3).NH.C_6H_2(NO_2)_2(COONa).2\frac{1}{2}H_2O$ krystallisiert triklin. Abkömmlinge von höheren Homologen des Diphenylamins sind fast nur solche des Dithymylamins gemessen worden. ***p*-Dithymolylamindimethyläther** $= [C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.CH_3)]_2NH$ krystallisiert rhombisch, die nur unvollständig bestimmten Verbindungen ***p*-Dithymolylamindiäthyläther** $= [C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5)]_2NH$ und ***p*-Acethylthymolyl-*p*-äthylthymo-**

---

2) Hantzsch, Ber. d. d. chem. Ges. 1910, **43**, 1651.
3) Biilmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1911, **44**, 834, 3152.

lylamin $= C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_3O).NH.C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5)$ triklin bzw. monoklin. An diese schließt sich die folgende Reihe chinoïder Amino- bzw. Diaminoderivate an: **Thymochinonthymolimidäthyläther** $= C_6H_2O(CH_3)(C_3H_7):N.C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5)$, triklin; **Thymochinondimethylanilimid** (Indophenol des Thymols) $= C_6H_2O(CH_3)(C_3H_7):N.C_6H_4N(CH_3)_2$, monoklin (unvollständig); die **Indophenole des** *m*-**Kresylols** $= C_6H_3O(CH_3):N.C_6H_4N(CH_3)_2$ und des *p*-**Xylenols** $= C_6H_2O(CH_3)_2:N.C_6H_4N(CH_3)_2$, beide monoklin und zweifellos nahe verwandt, was jedoch nur durch weitere krystallographische Untersuchung festgestellt werden könnte; das dem Thymochinondimethylanilimid isomere **Indophenol des Carvacrols** $= C_6H_2O(CH_3)(C_3H_7):N.C_6H_4N(CH_3)_2$, von ihm durch die Stellung der Isopropylgruppe unterschieden, krystallisiert ebenfalls monoklin; endlich gehört zu dieser Gruppe noch ein Oxoniumsalz, das rhombische **Thymochinoniumäthylnitratthymoläthylätherimidoxydnitrat** $= C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5.NO_3):NO.C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5).HNO_3$.

Die einfachste gesättigte Verbindung, in welcher die beiden Phenylgruppen durch zwei Stickstoffatome verbunden sind, ist das rhombisch krystallisierende **Hydrazobenzol** $= C_6H_5.NH.NH.C_6H_5$, von dessen Derivaten nur drei gemessen worden sind: *p*-**Dinitrohydrazobenzol-Aceton** (irrtümlich als »Nitroazobenzolnitrolsäure« beschrieben) $= C_6H_4(NO_2).NH.NH.C_6H_4(NO_2).C_3H_6O$, **Diacetylhydrazobenzol** $= C_6H_5.N(C_2H_3O).N(C_2H_3O).C_6H_5$, beide rhombisch, und **4,4'-(*p,p'*-) Hydrazotoluol** $= C_6H_4(CH_3).NH.NH.C_6H_4(CH_3)$, monoklin. Die entsprechende ungesättigte Verbindung, das monoklin krystallisierende **Azobenzol** $= C_6H_5.N:N.C_6H_5$ zeigt trotz seines Mangels an Spaltbarkeit, aus verschiedenen Lösungsmitteln ausgeschieden, im wesentlichen die gleichen Formen, welche keinerlei Verwandtschaft mit denen des Hydrazobenzols erkennen lassen (beide Substanzen krystallisieren auch getrennt aus der gemeinschaftlichen Lösung); wegen der später zu besprechenden Beziehungen zu Dibenzyl, Stilben und Tolan muß darauf hingewiesen werden, daß sich für die beobachtete Formenreihe einfachere Symbole ergeben, wenn die *c*-Axe doppelt so groß angenommen wird. Zur weiteren Erforschung der erwähnten Beziehungen wäre es ferner von Wichtigkeit, die analogen Substitutionsproducte der betreffenden Körper miteinander zu vergleichen; dazu fehlt es jedoch noch an Material, da von den zahlreichen krystallisierenden Halogen- und Nitroderivaten des Azobenzols bisher nicht ein einziges gemessen worden ist. Von den Azophenolen liegt nur eine unvollständige Bestimmung vor, nämlich von dem triklinen *p*-**Azophenol-Monohydrat** $= C_6H_4(OH).N:N.C_6H_4(OH).H_2O$. Ihre Äther, z. B. *p*-Azophenetol, zeigen eine krystallinisch-flüssige Phase (s. Bogojawlensky und Winogradow, Zeitschr. f. phys. Chemie 1908, **64**, 229 f.). Dagegen sind zwei Äther von Benzolazophenolen gemessen worden: *p*-**Benzolazoresorcindimethyläther** $= C_6H_5.N:N.C_6H_3(O.CH_3)_2$ und **Benzolazo-*o*-phenetol** $= C_6H_5.N:N.C_6H_4(O.C_2H_5)$, beide monoklin. *p*-**Aminoazo-**

benzol $= C_6H_5.N:N.C_6H_4(NH_2)$ krystallisiert nach den mikroskopischen Beobachtungen von Lehmann[4]) in monoklinen Combinationen {001}, {110}, {101}, {100}, welche bei weiterem Wachstum in eigentümlich gekrümmte Formen übergehen. **2,4-Diaminoazobenzol-**(Chrysoidin-)**chlorhydrat** $= C_6H_5.N:N.C_6H_3(NH_2)_2.HCl$ bildet tetragonale Krystalle, welche aber nach Lehmann[5]) einer metastabilen Modification angehören, während von der Substanz noch zwei andere Formen existieren, eine stabile in wahrscheinlich triklinen Nadeln und eine dritte in gekrümmten Trichiten oder sphärolithischen Aggregaten. Alkylderivate des 4,4'-(*p*-)Diaminoazobenzols (*p*-Azoanilin) sind: das monokline **Diäthylanilinazylin** $= C_6H_4(N.2C_2H_5).N:N.C_6H_4(N.2C_2H_5)$, dessen **Chloroplatinat** $= C_{20}H_{30}N_4PtCl_6$ nach Schrauf[6]) braunrote, kupfergrün schillernde sechsseitige Täfelchen {001}, begrenzt von {110} und {010}, mit den Winkeln 116° und 122° bildet (Schwingungen {010} dunkel braunrot, ⊥ dazu hellgelb), und das ebenfalls monoklin krystallisierende **Dipropylanilinazylin** $= C_6H_4(N.2C_3H_7).N:N.C_6H_4(N.2C_3H_7)$. Endlich gehört hierher noch eine Molekülverbindung von **3,2',4'-Triaminoazobenzol** mit $\frac{1}{2}$ Mol. **Benzol** $= 2\,C_6H_4(NH_2).N:N.C_6H_3(NH_2)_2 + C_6H_6$, welche monoklin krystallisiert.

Von den Methylazobenzolen sind nur zwei Derivate untersucht worden, **4-Oxy-3-methylazobenzoläthyläther** (Phenylazo-*o*-kresoläthyläther) $= C_6H_5.N:N.C_6H_3(CH_3)(O.C_2H_5)$ und das nur unvollständig bestimmbare **4'-Oxy-4-methylazobenzol** (Oxyazobenzoltoluol) $= C_6H_4(OH).N:N.C_6H_4(CH_3)$, beide monoklin krystallisierend.

Dimethylazobenzole sind nur diejenigen mit symmetrischer Stellung der Methylgruppe in den beiden Benzolkernen gemessen worden, nämlich **2,2'-(*o,o'*-)Azotoluol** $= C_6H_4(CH_3).N:N.C_6H_4(CH_3)$, für dessen monokline Formen[7]) durch weitere Krystallisationen wohl eine Vervollständigung und richtigere Aufstellung (mit primärer Spaltungsfläche!) zu finden wäre, **3,3'(*m,m'*-)Azotoluol**, rhombisch, und **4,4'-(*p,p'*-)Azotoluol**, monoklin. Die Krystalle der letztgenannten Verbindung zeigen eine nahe Verwandtschaft mit denen des ebenfalls monoklinen 4,4'-(*p,p'*-)Hydrazotoluols, von denen sie sich wesentlich nur durch den Parameter c unterscheiden. Das trikline **2-Nitro-*p*-azotoluol** $= C_6H_4(CH_3).N:N.C_6H_3(NO_2)(CH_3)$ ist nur unvollständig bestimmt; außerdem wurden zwei weitere Nitroderivate gemessen, deren Constitutionsformeln (Stellung der Nitrogruppen) jedoch unbekannt sind: **Tri- und Tetranitro-*p*-azotoluol** $= C_{12}H_5(NO_2)_3(CH_3)_2N_2$ und $C_{12}H_4(NO_2)_4(CH_3)_2N_2$, beide triklin, und zwar pseudomonoklin

---

4) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 581.

5) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 330.

6) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Schrauf), Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1418. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, **88**, 758. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 104.

7) Scharling (Beitr. z. K. polym. K. Dissert. Marburg 1910, 47) beobachtete außerdem bei langsamer Unterkühlung eine zweite Modification, die sich aber außerordentlich schnell in die stabile umwandelte.

mit sehr ähnlichen Axenwinkeln. **4'-Amino-2, 3'-azotoluol** = $C_6H_4(CH_3).N:N.C_6H_3(CH_3)(NH_2)$ krystallisiert monoklin.

Auch von den höheren Homologen des Azobenzols gilt es, daß nur solche untersucht wurden, in welchen die kohlenstoffhaltigen Gruppen in den beiden Benzolkernen in symmetrischer Stellung enthalten sind. **2,2'-(*o*,*o'*-)Azoäthylbenzol** = $C_6H_4(C_2H_5).N:N.C_6H_4(C_2H_5)$ krystallisiert tetragonal. Eins der isomeren Azoxylole, nach dem Schmelzpunkte **2,4,2',4'-Tetramethylazobenzol** (Azo-*m*-xylol) = $C_6H_3(CH_3)_2.N:N.C_6H_3(CH_3)_2$, wurde als monoklin festgestellt, während dieselbe Substanz unter dem Namen »Azo-*p*-xylol« vorher irrtümlich als rhombisch beschrieben worden war. **2,2'-Dimethyl-5,5'-diisopropylazobenzol** (Azocymol) = $C_6H_3(CH_3)(C_3H_7).N:N.C_6H_3(CH_3)(C_3H_7)$ krystallisiert rhombisch, die davon abgeleitete **5,5'-Diisopropylazobenzol-2,2'-dicarbonsäure** (Azocuminsäure) = $C_6H_3(COOH)(C_3H_7).N:N.C_6H_3(COOH)(C_3H_7)$ monoklin.

Eine isolierte Stellung nimmt das monokline (unvollständig bestimmte) ***ab*-Dimethyldiphenyltetrazon** = $(C_6H_5)(CH_3)N.N:N.N(CH_3)(C_6H_5)$ ein.

Azoxybenzol = $C_6H_5.N\overset{O}{\frown}N.C_6H_5$ bildet nach Bodewig[1]) rhombische Prismen von 87° 32' ohne Endflächen. ***p*-Bromazoxybenzol** wurden von Angeli und Valori[8]) in zwei Formen α (Schmelzpunkt 73°) und β (Schmelzpunkt 92°) erhalten, die sie als isomer mit der Constitution: $\alpha = C_6H_5.NO:N.C_6H_4Br$, $\beta = C_6H_5.N:NO.C_6H_4Br$ (mit einem fünfwertigen Stickstoffatom) betrachten: nach Grill (l. c.) bildet α rhombische Tafeln {001} mit {110}, (110):(1$\bar{1}$0) = 63° 33', während für das ebenfalls rhombische β nur der Winkel (110):(1$\bar{1}$0) = 76° 30' angegeben wird. Von den Nitrosubstitutionsproducten sind nur die folgenden drei Isomeren untersucht worden, deren Constitution jedoch erst später festgestellt worden ist: **2,4,2'-(*o*-)**, **2,4,3'(*m*-)** und **2,4,4'-(*p*-)-Trinitroazoxybenzol** = $C_6H_3(NO_2)_2.N\overset{O}{\frown}N.C_6H_4(NO_2)$; diese krystallisieren sämtlich triklin, das erste mit sehr geringer Abweichung von monokliner Symmetrie; da die Formen der Dinitroverbindungen nicht bekannt sind, kann über die morphotropischen Verhältnisse dieser Gruppe nichts ausgesagt werden.

Der Dimethyläther des *p*-Azoxyphenols, das ***p*-Azoxyanisol** = $C_6H_4(O.CH_3).N\overset{O}{\frown}N.C_6H_4(O.CH_3)$ bildet gelbe, monokline Krystalle; aus heißer Lösung oder bei rascher Abkühlung des Schmelzflusses entsteht eine andere, fast farblose Modification in rechteckigen, den Seiten parallel auslöschenden Täfelchen, welche sich sehr leicht in die der gelben Modification umwandeln (Lehmann[9])). Der Diäthyläther, das *p*-Azoxyphenetol, krystallisiert nach Lehmann l. c. ebenfalls monoklin in Prismen

---

8) Angeli u. Valori (Krystallbest. v. Grill), Rendic. Accad. Lincei, Roma 1912, (5) **21**, I, 730. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **55**, 276.

9) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 466. Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1745.

nach der b-Axe oder in Tafeln, welche außer den Pinakoïden 2. Art von einem Prisma von 34° begrenzt werden. Beide Substanzen, ebenso wie die intermediäre Methyläthylverbindung, zeigen beim Schmelzen zunächst eine krystallinisch-flüssige Phase, welche erst bei einer höheren Temperatur in die isotrope Flüssigkeit übergeht, worüber eine reiche Literatur existiert[10]).

Von den isomeren Azoxytoluolen wurden die monoklinen Elemente von **2,2'-(o, o'-) Azoxytoluol** $= C_6H_4(CH_3).N\overset{O}{\triangle}N.C_6H_4(CH_3)$ nur unvollständig, die der p-Verbindung vollständig bestimmt; von letzterer hat Janovsky[11]) noch eine zweite, von ihm mit β bezeichnete und als chemisch isomer betrachtete, ebenfalls monokline Form beobachtet, deren Existenz aber von anderen Chemikern (Bamberger, Hantzsch und Werner) nicht bestätigt worden ist. Die als **Bromazoxytoluol** $= C_6H_4(CH_3).N\overset{O}{\triangle}N.C_6H_3Br(CH_3)$ beschriebenen Krystalle gleichen so vollständig denen des p-Azoxytoluols, daß an einer Verwechselung kaum ein Zweifel sein kann. **2,2'-(o, o'-)Azoxybenzoësäure** $= (C_6H_4.COOH.N)_2O$ krystallisiert triklin, ist aber nur unvollständig bestimmt. Der Äthylester der p-Azoxybenzoësäure bildet nach Lehmann[12]) das beste Beispiel fließender Krystalle; es sind optisch einaxige tetragonale Prismen, deren zwei bei der Berührung in eines zusammenfließen; an Azoxyzimmtsäureester und Azoxybromzimmtsäure beobachtete Vorländer[13]) ähnliche Formen, an letzterem sogar ziemlich scharfe tetragonale Bipyramiden.

Nach der angegebenen Constitutionsformel läßt sich wohl am ehesten hier einreihen das triklin krystallisierende **Nitrosodipropylanilincyanhydrin** $= CH\colon N<\begin{matrix} ON.C_6H_4N(C_3H_7)_2 \\ ON.C_6H_4N(C_3H_7)_2 \end{matrix}$.

Die Sulfonverbindungen, in welchen die beiden Phenylgruppen durch ein Schwefel- und ein Stickstoffatom verkettet sind, beginnen mit dem Phenylamid der Benzolsulfonsäure, dem tetragonal krystallisierenden **Benzolsulfanilid** (Phenylsulfonanilid) $= C_6H_5.SO_2.NH.C_6H_5$. Mit diesem Körper zeigt nun das einzige gemessene Monohalogensubstitutionsproduct, das **Benzolsulfon-p-chloranilid** $= C_6H_5.SO_2.NH.C_6H_4Cl$, obgleich rhombisch, eine auffallende Ähnlichkeit der Winkel und einen ganz übereinstimmenden Habitus. Die gemessenen Dihalogenderivate leiten sich vom Benzolsulfanilid durch Substitution in dem an die Sulfongruppe gebundenen Phenyl ab. **1,4-Bromchlorbenzol-2-sulfanilid** $= C_6H_3BrCl.SO_2.NH.C_6H_5$ krystallisiert

---

10) S. besonders O. Lehmann, Flüssige Krystalle. Leipzig 1904. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 198 (die erste Publikation über obige Körper in Ann. d. Phys. 1890, **40**, 407. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 141). Ferner über Homologe Bogojawlensky u. Winogradow, Zeitschr. f. phys. Chemie 1908, **64**, 229 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 623.

11) Janovsky, Monatsh. f. Chemie 1889, **10**, 594.

12) O. Lehmann, Ann. d. Physik 1903, (4) **12**, 323. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 289.

13) Vorländer, Zeitschr. f. physik. Chemie 1908, **61**, 167. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 623.

monoklin; **1,4-Chlorbrombenzol-2-sulfanilid** = $C_6H_3ClBr.SO_2.NH.C_6H_5$ besitzt eine stabile Modification, welche mit dem vorigen isomorph ist, und eine aus reiner Acetonlösung krystallisierende metastabile, welche sich so rasch umwandelt, daß nur wenige Winkel gemessen werden konnten; nach diesen und nach den auftretenden Flächen ist sie isomorph mit der metastabilen Modification von **1,4-Dibrombenzol-2-sulfanilid** = $C_6H_3Br_2.SO_2.NH.C_6H_5$, welches ebenfalls dimorph ist, von dem aber beide Formen gemessen werden konnten; diese Formen, beide monoklin, zeigen merkwürdigerweise eine große Ähnlichkeit ihrer Elemente (leider sind bei der Untersuchung dieser Gruppe die physikalischen Eigenschaften, besonders die Spaltbarkeit, nicht bestimmt worden, und die angegebenen Winkel und Axenverhältnisse enthalten mehrfache Widersprüche, welche nur durch erneute Untersuchung gelöst werden könnten). Die Form der stabilen Modification wurde ferner bestimmt am **1,4-Jodchlorbenzol-2-sulfanilid** = $C_6H_3JCl.SO_2.NH.C_6H_5$ und am **1,4-Jodbrombenzol-2-sulfanilid** = $C_6H_3JBr.SO_2.NH.C_6H_5$.

Durch Substitution des Wasserstoffs der Iminogruppe leiten sich von Benzolsulfanilid folgende Verbindungen ab: **Benzolsulfonmethylanilid** (Phenylsulfonmethylanilid) = $C_6H_5.SO_2.N(CH_3).C_6H_5$ zeigt eine monokline Form, deren Hauptzone [010] in ihren Winkeln an die pseudohexagonale Hauptzone [1$\bar{1}$0] des tetragonalen Benzolsulfanilids erinnert; aus der sonstigen großen Verschiedenheit der Formen beider Substanzen geht jedoch hervor, daß der Eintritt einer Methylgruppe in die Brücke eine weit größere Änderung der Krystallstructur bewirkt, als die gleiche Substitution in einer der Phenylgruppen. Auch die Ersetzung zweier H-Atome durch O bringt in der letzten Verbindung eine wesentliche Änderung hervor, denn **Benzolsulfonformylanilid** = $C_6H_5.SO_2.N(COH).C_6H_5$ krystallisiert rhombisch und man könnte höchstens in dem sehr kleinen Wert des einen Parameters gegen die beiden andern eine entfernte Ähnlichkeit finden. Die beiden nächsten Homologen **Benzolsulfonacetylanilid** = $C_6H_5.SO_2.N(CO.CH_3).C_6H_5$ und **Benzolsulfonpropionylanilid** = $C_6H_5.SO_2.N(CO.CH_2.CH_3).C_6H_5$ krystallisieren beide monoklin sphenoïdisch und lassen sich auf sehr ähnliche Elemente zurückführen, zeigen aber so verschiedene Ausbildung, daß die gewählte Aufstellung, welche für den letzteren Körper keineswegs naturgemäß erscheint, schwerlich ihrer krystallochemischen Verwandtschaft entspricht.

Von den Homologen des Benzolsulfanilids mit Methylierung im Benzol ist eine Anzahl gemessen, aber nicht auf ihre Polymorphieverhältnisse untersucht worden, so daß eine Feststellung ihrer gesetzmäßigen Beziehungen nicht möglich ist. **Benzolsulfon-*o*-toluidid** und **Benzolsulfon-*p*-toluidid** = $C_6H_5.SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$ rhombisch bzw. monoklin; monoklin sind auch **Benzolsulfon-*m*-xylidid** und **Benzolsulfon-*p*-xylidid** = $C_6H_5.SO_2.NH.C_6H_3(CH_3)_2$; ***p*-Toluolsulfanilid** = $C_6H_4(CH_3).SO_2.NH.C_6H_5$ ist in monoklinen (pseudotetragonalen) und in triklinen Krystallen be-

schrieben worden, ist also sicher dimorph, da aber von ersterem der Schmelzpunkt nicht angegeben ist, so kann über das Verhältnis der beiden Modificationen nichts ausgesagt werden; **p-Toluolsulfon-o-toluidid** = $C_6H_4(CH_3).SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$ krystallisiert rhombisch, **p-Toluolsulfon-p-toluidid** triklin.

p-Chlortoluol-2-sulfanilid = $C_6H_3Cl(CH_3).SO_2.NH.C_6H_5$ krystallisiert monoklin. Von denjenigen Methylderivaten des 1,4-Chlorbrombenzol-2-sulfanilids, in welchen die Substitution im zweiten Benzolring stattfindet, sind alle drei Isomeren, **1,4-Chlorbrombenzol-2-sulfo-o-, m- und p-toluidid** = $C_6H_3ClBr.SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$, gemessen worden; sie sind sämtlich monoklin und zeigen auffallende Ähnlichkeit ihrer Elemente unter einander, sowie in bezug auf $b:c$ und β auch mit dem Sulfanilid; da jedoch nähere Angaben über die Ausbildung, Spaltbarkeit usw. fehlen, kann eine eingehende Vergleichung mit dem letzteren Körper nicht stattfinden. **1,4-Dibrombenzol-2-sulfo-p-toluidid** = $C_6H_3Br_2.SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$ ist natürlich mit der entsprechenden Chlorbromverbindung vollkommen isomorph.

Homologe, welche sich vom Toluolsulfanilid durch Substitution in der Iminogruppe ableiten, sind **p-Toluolsulfonmethylanilid** = $C_6H_4(CH_3).SO_2.N(CH_3).C_6H_5$ und **p-Toluolsulfonäthylanilid** = $C_6H_4(CH_3).SO_2.N(C_2H_5).C_6H_5$, von denen ersteres monoklin und letzteres rhombisch krystallisiert.

Eine isoliert stehende Verbindung ist das rhombische **Benzoldiazosulfon** (benzolsulfinsaures Diazobenzol) = $C_6H_5.SO_2.N:N.C_6H_5$.

In den bisher betrachteten Substanzen wird die Brücke zwischen den beiden Benzolringen hergestellt durch Sauerstoff-, Schwefel- und Stickstoffatome; außer den zahlreichen Verbindungen, in denen Kohlenstoffatome diese Rolle spielen, gibt es nur noch eine kleine Anzahl, in denen andere Elemente die gleiche Function ausüben. Dazu gehört das monokline **Diphenyljodoniumchlorid** = $(C_6H_5)_2.J.Cl$. Aus der Klasse von Körpern, in welchen die beiden Benzolkerne durch ein Phosphoratom verbunden sind, liegt nur eine approximative Bestimmung vor, die der monoklinen **Dipseudocumylphosphinsäure** = $[C_6H_2(CH_3)_3]_2PO.OH$, ferner die Angabe, daß das Diphenyläthylmethylphosphoniumjodid = $P(C_6H_5)_2(C_2H_5)(CH_3)J$ die gleichen Formen zeigt, wie Diphenyläthylmethylarsoniumjodid = $As(C_6H_5)_2(C_2H_5)(CH_3)J$; letzteres bildet aus Alkohol krystallisiert kurze rhombische Prismen $\{110\}$ von $77\frac{1}{4}^\circ$ mit $\{101\}$[14].

Endlich ist auch über hierher gehörige metallorganische Verbindungen nur wenig bekannt. **Zinndiphenylchlorid** = $Sn(C_6H_5)_2Cl_2$ krystallisiert triklin. **Quecksilberdiphenyl** = $Hg(C_6H_5)_2$ besitzt nach Lehmann[15]) eine stabile und eine erheblich niedriger schmelzende metastabile Modification, welche sich aus dem rasch abgekühlten Schmelzflusse der

---

14) Michaelis u. Link (Krystallbest. v. Wulff), Ann. d. Chemie 1881, **207**, 201 bzw. 215.
15) O. Lehmann, Molekularphysik 1888, **1**, 209.

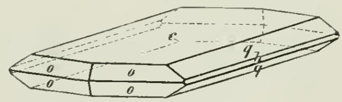
stabilen bildet. **o-Quecksilberditolyl** $= Hg(C_6H_4 . CH_3)_2$ wurde als triklin beschrieben mit nahezu monoklinen Elementen, doch ohne optische Untersuchung; die mikroskopischen Beobachtungen Lehmanns[16]) lassen es als fast sicher erscheinen, daß die Krystalle wirklich monoklin sind; aus überkühltem Schmelzfluß entsteht eine niedriger schmelzende, wahrscheinlich ebenfalls monokline, metastabile Modification. Die mikroskopischen Krystalle des *p*-Quecksilberditolyls sind nach Lehmann[16]) (l. c. 8) rhombisch. Diesen Verbindungen können endlich auch angeschlossen werden die den Ammoniakaten analogen Additionsproducte des Platinchlorürs **Dichlor-, Dibrom- und Dijodbisphenylisonitrilplatin** $= Pt(C_6H_5 . NC)_2Cl_2$, $Pt(C_6H_5 . NC)_2Br_2$ und $Pt(C_6H_5 . NC)_2J_2$, welche sämtlich monoklin krystallisieren, von denen aber nur die beiden ersten isomorph sind, das dritte einer andern Modification angehört.

o-Nitrodiphenylamin $= C_6H_5 . NH . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 75°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4678 : 1 : 0{,}6709$ Fock[17]).

Fig. 2439.



Dargestellt von Schöpff[18]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2439): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, selten $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_, = (111) : (11\bar{1})$ =	—	*62° 34′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$ =	—	*42 30
$o : q = (111) : (011)$ =	50° 42½′	50 39
$q : c = (011) : (001)$ =	34 55	34 53
$'o : q = (1\bar{1}1) : (011)$ =	77 24	77 25

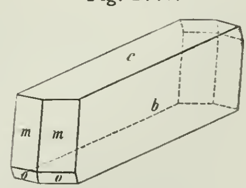
Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

p-Nitrosodiphenylamin $= C_6H_5 . NH . C_6H_4(NO)$.

Schmelzpunkt 146°—147°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}4752 : 1 : 0{,}8040$; $\beta = 93° 48'$ Liweh[19]).

Fig. 2440.



Die von Fischer und Hepp[20]) aus Anilin erhaltenen Krystalle (Fig. 2440) zeigen die Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, zuweilen auch $n\{120\}$. Außer den einfachen Krystallen beobachtet man Zwillinge nach $c\{001\}$, dünntafelig nach $b\{010\}$.

16) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 6. S. auch Müller, Zeitschr. f. phys. Chem. 1914, **86**, 227.
17) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 605.
18) Schöpff, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1839.
19) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 390.
20) O. Fischer u. Hepp, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2991. Ann. d. Chemie **243**, 272.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*50°56'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*86\ 34$
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	$*35\ 18$
$n:m = (120):(110) =$	$18°\ 1'$	$18\ 7$
$n:c = (120):(001) =$	$87\ 15$	$87\ 27$
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	$42\ 44$	$43\ 7$

Farbe dunkelblau mit Metallglanz.

Diphenylnitrosamin (Nitrosodiphenylamin) = $C_6H_5 . N(NO) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 66°,5.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,9635:1:1,5637;\quad \beta = 90°58' \text{ Arzruni[21]}.$$

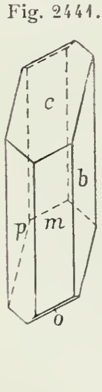
Dargestellt von Witt[22]. Krystalle aus Benzol + Alkohol. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und sehr untergeordnet: $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$. Ein Präparat von Schmidt[23], welches Bodewig[23] untersuchte, zeigte vorherrschend $m\{110\}$ und $c\{001\}$, klein $q\{011\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Beobachtet: Bodewig:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*87°52'$	$88°10'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*89\ 18$	$89\ 19$
$q:c = (011):(001) =$	—	$*57\ 24$	$58\ 0$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	$58°5'$	$58\ 29$	—

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Diphenylhydrazin = $C_6H_5 . N(NH_2) . C_6H_5$.

Fig. 2441.



Schmelzpunkt 44°.
Spec. Gew. 1,190 Jaeger[24].
Triklin (asymmetrisch?).

$$a:b:c = 0,7698:1:0,5986 \text{ Jaeger[24]}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 6,096:7,918:4,740 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 89°24',\quad \beta = 137°28\tfrac{1}{2}',\quad \gamma = 90°4\tfrac{1}{2}'.$$

Aus Ligroïn krystallisiert die Verbindung mit den pinakoïdal entwickelten Formen (Fig. 2441): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $o\{11\bar{1}\}$, häufig ist aber die Oberflächenbeschaffenheit paralleler Flächen verschieden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	$*62°\ 6'$
$m:b = (110):(010) =$	—	$*62\ 54\tfrac{1}{2}$
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	$*89\ 13\tfrac{1}{2}$
$p:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	$*48\ 53$

21) Arzruni, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1875.
22) Witt, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 857.
23) Schmidt (Krystallbest. v. Bodewig), Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 2472. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 689.
24) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 160.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*73° 38′
$m : c = (110) : (001) =$	49° 28′	49 24
$o : p' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	78 36	78 42
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	58 43	58 45½

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 1°, in $b\{010\}$ ca. 10°. Axenbilder nicht beobachtet.

Ammonium-*p*-dipikrylamin (»Aurantia«) $= C_6H_2(NO_2)_3 . N(NH_4) . C_6H_2(NO_2)_3$.

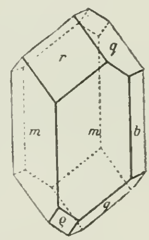
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8317 : 1 : 0{,}9314; \quad \beta = 93°33'$ Bodewig[25]).

Ein von Biedermann geliefertes Präparat dieses Farbstoffes zeigte die Formen (Fig. 2442): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und zuweilen Zwillinge nach $x\{235\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*79° 24′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*85 50
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*66 19
$r : m = (101) : (110) =$	53° 57′	54 2
$r : q = (101) : (011) =$	59 44	59 40
$q : m = (011) : (110) =$	61 58	61 47
$\varrho : r = (10\bar{1}) : (101) =$	83 22	83 8 ca.
$m : \underline{m} = (110) : (\underline{1\bar{1}0}) =$	2 56	2 51
$m : \underline{m} = (1\bar{1}0) : (\underline{\bar{1}10}) =$	73 16	73 12

Fig. 2442.



Farbe dunkel rotbraun.

Formyldiphenylamin $= C_6H_5 . N(COH) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 73°—74°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6140 : 1 : 0{,}2255$ Bodewig[23]).

Die von Schmidt[23]) erhaltenen Krystalle sind nach $\{010\}$ tafelige und nach der c-Axe prismatische Combinationen von $b\{010\}$, $m\{110\}$, selten mit den Endflächen $q\{011\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *53° 6′ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$ *28 40 »

***a, a*-Diphenylharnstoff** $= C_6H_5 . N(CO . NH_2) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 189°.

Spec. Gew. 1,276 Mez[26]).

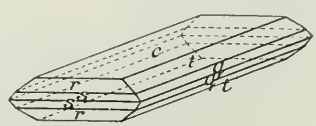
Rhombisch.

$a : b : c = 0{,}9891 : 1 : 1{,}2221$ Mez[26]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}123 : 5{,}134 : 6{,}317$ »).

Aus alkoholischer Lösung bilden sich Krystalle mit den Formen (Fig. 2443): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $s\{301\}$, selten $t\{012\}$.

Fig. 2443.



25) Bodewig, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1876.

26) Mez, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 253.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*50° 57½′
$q:c = (011):(001) =$	—	*50 42½
$r:q = (101):(011) =$	66° 30′	66 28
$s:c = (301):(001) =$	74 52	74 50
$t:c = (012):(001) =$	31 26	31 24
$s:q = (301):(011) =$	80 29	—
$r:t = (101):(012) =$	57 29	—
$s:t = (301):(012) =$	77 8	—

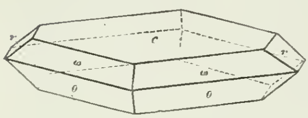
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $q\{011\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; Axenwinkel, gemessen durch $q\{011\}$ in Bromnaphtalin, 43° 32′ Na; Dispersion stark, $\varrho < v$.

α, α-(asymm.) Diphenylguanidinplatinchlorid = $[C_6H_5 . N(C:NH . NH_2) . C_6H_5]_2PtCl_6$.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2444.



$a:b:c = 0,3875:1:1,5537$;

$\beta = 112° 44'$ Haushofer[27]).

Dargestellt 1882 im Labor. von Erlenmeyer in München. Combination (Fig. 2444): $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\omega\{111\}$, $r\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:c = (111):(001) =$	—	*57° 16′
$\omega:\omega = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*35 23
$o:c = (11\bar{1}):(001) =$	—	*82 8
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	41° 56′	42 10
$r:c = (012):(001) =$	35 37	35 0
$\omega:r = (111):(012) =$	51 54	51 53

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

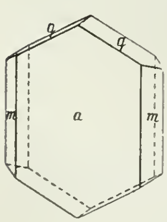
2,4-Dinitromethylphenylanilin = $C_6H_5 . N(CH_3) . C_6H_3(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 166°.

Spec. Gew. 1,406 Jaeger[28]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 2445.



$a:b:c = 1,1518:1:0,5656$; $\beta = 93° 59'$ Jaeger[28]).

Dargestellt von Romburgh und Mulder[29]). Krystalle aus Alkohol + Aceton. Beobachtete Formen (Fig. 2445): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:a = (011):(100) =$	—	*86° 32′
$m:a = (110):(100) =$	—	*48 58
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*58 52
$q:m = (011):(110) =$	65° 46¼′	65 43
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	70 40½	70 38

27) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, 7, 280.
28) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, 42, 362.
29) Romburgh u. Mulder s. Mulder, Rec. d. trav. chim. Pays-bas 1906, 25, 108f.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ eine Hyperbel sichtbar. Farbe blutrot; in $a\{100\}$ für Schwingungen parallel der c-Axe hell orange, für solche senkrecht dazu blutrot.

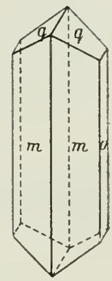
2,4-Dinitroäthylphenylanilin = $C_6H_5 . N(C_2H_5) . C_6H_3(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 95°.
Spec. Gew. 1,364 Jaeger[28]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,4933 : 1 : 0,6586$; $\beta = 101°54'$ Jaeger[28]).
($\chi:\psi:\omega = 4,299 : 8,716 : 5,740$ » » » »).

Die ebenfalls von Romburgh und Mulder[29]) erhaltenen Krystalle (aus Alkohol) zeigen die Formen (Fig. 2446): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, nicht immer vorhanden und sehr schmal $a\{100\}$.

Fig. 2446.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*64°14'
$q:b = (011):(010) =$	—	*57 12
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*85 27
$q:a = (011):(100) =$	80° 1'	79 54
$q:m = (011):(110) =$	66 57	67 5

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ gut, nach $q\{011\}$ unvollkommen.

Farbe korallenrot; in $a\{100\}$ für Schwingungen parallel der c-Axe orangerot, für solche senkrecht dazu orangegelb.

Acetyldiphenylamin (Diphenylacetamid, Phenylacetanilid) = $C_6H_5 . N(C_2H_3O) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 103°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,7858 : 1 : 1,0975$ Keith[30]).

Von Claus[31]) erhaltene Krystalle aus Äther zeigen nach Bechhold[32]) die Formen (Fig. 2447): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{021\}$. Flächenreichere Krystalle der nach demselben Verfahren dargestellten Substanz erhielt Keith aus Alkohol; Combination (Fig. 2448): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{102\}$, $o\{111\}$, $x\{122\}$, $b\{010\}$, $q\{021\}$, $s\{104\}$. Duparc[33]) beobachtete an einem Präparate von Pictet dieselben Formen, wie Bechhold.

Fig. 2447.

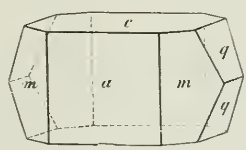
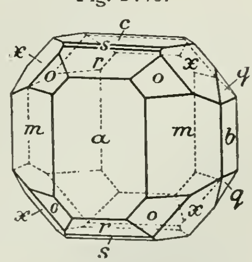


Fig. 2448.



30) Keith, N. Jahrb. f. Min. usw. 1889, Beil. 6, 190. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 292.
31) Claus, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 2366.
32) Bechhold, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 447.
33) Duparc, Arch. sc. phys. nat. Genève 1888, (3) **20**, 411. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 525.

	Berechnet:	Beobachtet: Keith:	Bechhold:	Duparc:
$m:a = (110):(100) =$	—	*38° 9½′	38° 5′	38° 4′
$r:c = (102):(001) =$	—	*34 55¾	—	—
$s:c = (104):(001) =$	19° 15′	19 15	—	—
$q:c = (021):(001) =$	65 30½	65 28	65 30	65 55
$o:c = (111):(001) =$	60 37¾	60 37¾	—	—
$r:m = (102):(110) =$	63 14½	63 14	—	—
$q:m = (021):(110) =$	55 48	—	55 51	55 47
$o:r = (111):(102) =$	37 23½	37 24¾	—	—
$x:o = (122):(111) =$	18 3¾	18 5	—	—
$x:x' = (122):(\bar{1}22) =$	50 23	—	—	—
$x:r = (122):(102) =$	41 58¾	41 57¾	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a. Bechhold fand: $2V = 49°24'$ Li, $52°2'$ Na, $52°28'$ Tl und für Na: $\alpha = 1{,}6206$, $\beta = 1{,}6285$, $\gamma = 1{,}6608$. Keith gibt erheblich höhere Werte der Brechungsindices und einen sicher unrichtigen Wert für $2E$ an, während Worobieff (unveröff. Beob. im min. Inst. München) die Größe des Axenwinkels übereinstimmend mit Bechhold fand.

Isodiphenyläthanamidin (Äthenylisodiphenylamidin) = $C_6H_5 . N[C(:NH) . CH_3] . C_6H_5$.

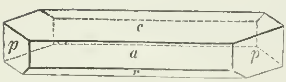
Schmelzpunkt 62°—63°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1415 : 1 : 1{,}2215$;

$\beta = 108°31'$ Bodewig[1]).

Fig. 2449.



Dargestellt von Bernthsen[34]). Bodewig (l. c. 406) beobachtete die Combination (Fig. 2449): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

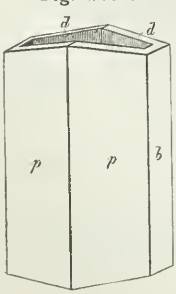
	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*85° 28′
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*51 34
$a:c = (100):(001) =$	—	*71 29
$r:p = (10\bar{1}):(110) =$	65° 3′	65 5
$p:c = (110):(001) =$	77 33	77 46

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$. Farbe dunkelgelb.

p-Nitrosoditolylamin (Ditolylnitrosamin) = $C_6H_4(CH_3) . N(NO) . C_6H_4(CH_3)$.

Fig. 2450.



Schmelzpunkt 100°—101°.

Rhombisch.

$a:b:c = 0{,}3466 : 1 : 0{,}2272$ Haushofer[35]).

Die von Lehne[36]) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle sind meist hohl und zeigen die Formen (Fig. 2450): $p\{110\}$, $b\{010\}$, $d\{011\}$.

34) Bernthsen, Ann. d. Chemie 1878, **192**, 25.
35) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 578.
36) Lehne, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1544.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*38° 14′
$d:d = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*25 36

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel klein.

3-Nitro-4-phenylaminobenzol-1-carbonsäureäthylester (p-Anilino-m-nitrobenzoësäureäthylester) = $C_6H_5 . NH . C_6H_3(NO_2)(COO . C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 123°.

Trigonal. $\alpha = 66°38'$ ($a : c = 1 : 2{,}1119$ Fock[17]).

Die von Schöpff[37]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nur das Rhomboëder $r\{100\}$, meist nach einem Flächenpaar tafelförmig.

$$r:r = (100):(010) = {}^*106°30' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $r\{100\}$ vollkommen.

Ammonium-3,5-dinitro-2-phenylaminobenzol-1-carbonat (o-p-Dinitrodiphenylamincarbonsaures Ammonium) = $C_6H_5 . NH . C_6H_2(NO_2)_2(COO . NH_4)$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}9337 : 1 : 1{,}9227; \quad \beta = 107°47' \text{ Lang}^{38)}.$$

Dargestellt von Cohn[39]). Die aus wässeriger Lösung erhaltenen, nicht analysierten, roten Krystalle sind nach der b-Axe prismatische Combinationen von $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $s\{103\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$; vereinzelt wurden auch Flächen von $\xi\{27\bar{9}\}$ beobachtet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*56° 58′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	53° 40′	53 56
$\varrho':s = (\bar{1}01):(103) =$	—	*69 40
$m:s = (110):(103) =$	—	*74 37
$m:c = (110):(001) =$	81 37	81 27
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	73 46	74 0
$\xi':m = (\bar{2}79):(110) =$	41 5	41 4
$\xi:\varrho = (27\bar{9}):(10\bar{1}) =$	65 9	64 56
$\xi:m' = (27\bar{9}):(110) =$	45 3	45 35

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $\varrho\{10\bar{1}\}$ ein Axenbild sichtbar.

Natrium-2-(o-)nitro-p-tolylamino-3,5-dinitrobenzoat-2½-Hydrat = $C_6H_3(NO_2)(CH_3) . NH . C_6H_2(NO_2)_2(COONa) . 2\frac{1}{2}H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}5258 : 1 : 0{,}9449 \text{ Ranfaldi}^{40)}.$$
$$\alpha = 104°32\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 99°41\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 84°15'.$$

37) Schöpff, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 3282.

38) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1171. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 624.

39) Cohn, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 303. Monatsh. f. Chemie **22**, 390.

40) Ranfaldi, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1906, (5) **15**, I, 715. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 630 (hier wie im Original sind die Werte von α, β und γ durch die obigen, von Zambonini berechneten zu ersetzen).

Dargestellt von Cuttitta[41]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden: $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. Zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*81°27′
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	—	*80 6
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*86 31
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*49 30
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	—	*56 27
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	33°12′	32 50
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	57 53	57 53
$r:b = (101):(010) =$	80 38	80 31
$r:c = (101):(001) =$	28 40	28 26
$c:\underline{c} = (001):(\underline{00\bar{1}}) =$	17 6	16 55

Spaltbarkeit wenig deutlich und unsicher nach $\varrho\{10\bar{1}\}$.
Farbe chromgelb.

p-Dithymolylamindimethyläther = $[C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.CH_3)]_2NH$.

Schmelzpunkt 88°,5—89°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1{,}152:1:0{,}685$ Fersmann[42]).

Dargestellt von Decker und Solonina[43]). Krystalle aus Methylalkohol. Prismen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{210\}$, $i\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*49° 3′
$n:a = (210):(100) =$	29°57′	30 0
$i:c = (121):(001) =$	—	*56 12
$i:a = (121):(100) =$	66 33	66 42

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen. Ätzfiguren auf $a\{100\}$ disymmetrisch.

p-Dithymolylamindiäthyläther = $[C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5)]_2.NH$.

Schmelzpunkt 70°,5—71°.

Triklin. $\alpha = 91°4'$, $\beta = 96°24'$, $\gamma = 88°24'$ Jerschoff[44]).

Die von Decker und Solonina[45]) aus Alkohol erhaltenen würfelähnlichen Krystalle zeigen nur die Formen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$.

$a:b = (100):(010) =$ *91°30′ beob.
$a:c = (100):(001) =$ *83 38 »
$b:c = (010):(001) =$ *89 7 »

p-Acetylthymolyl-p-äthylthymolylamin = $C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_3O).NH.C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 122°—123°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7780:1:?$; $\beta = 98°10'$ Jerschoff[44]).

---

41) Cuttitta, Rendic. Soc. chim. Roma 1905, 146.
42) Fersmann, Bull. d. Natur. d. Moscou 1906, 133. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 219.
43) Decker u. Solonina, Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 64.
44) Jerschoff, Journ. Soc. phys. chim. russe 1903, **35**, 734. Bull. soc. min. fr. 1904, **27**, 192. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 284.
45) Decker u. Solonina, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 3218.

Ebenfälls von Decker und Solonina[46]) dargestellt. Krystalle aus Essigester und Alkohol. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$; nicht meßbar $q\{011\}$? (Jerschoff, l. c. 944 bzw. 195).

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*75^\circ 13'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*83\ 32$ »

Thymochinon-Thymolimidäthyläther =
$C_6H_2O(CH_3)(C_3H_7):N.C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 96°—97°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}3220:1:1{,}5262$ Jerschoff[44]).
$\alpha = 75^\circ 1'$, $\beta = 123^\circ 20'$, $\gamma = 84^\circ 21'$.

Dargestellt von denselben Chemikern[45]) (l. c. 3223). Die aus Alkohol erhaltenen, tiefroten Krystalle sind nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $x\{343\}$, letzteres sehr klein (Jerschoff, l. c. 936 bzw. 194).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*48°28'
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*67 55
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*72 40
$a:c = (100):(001) =$	—	*53 16
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*57 16
$m:c = (110):(001) =$	60°53'	60 49
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	87 37	—
$\varrho:b = (10\bar{1}):(010) =$	87 20	—
$x:c = (343):(001) =$	59 17	58 3
$x:a = (343):(100) =$	54 57	53 4
$x:b = (343):(010) =$	61 57	61 21

Thymochinondimethylanilimid (Indophenol des Thymols) =
$C_6H_2O(CH_3)(C_3H_7):N.C_6H_4N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 69°,5.

Monoklin. $a:b:c = 1:?:0{,}9328$; $\beta = 90^\circ 30'$ Dufet[47]).

Dargestellt von Bayrac[48]). Krystalle aus Eisessig. Prismen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{301\}$, $\sigma\{30\bar{1}\}$ ohne Endflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*46°38'
$\sigma:r = (30\bar{1}):(101) =$	—	*60 14
$s:r = (301):(101) =$	25°35'	25 31

Undurchsichtig; Oberflächenfarbe blau auf $c\{001\}$, metallisch hellgrün auf den anderen Flächen.

Indophenol des m-Kresylols = $C_6H_3O(CH_3):N.C_6H_4N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 117—118°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6048:1:1{,}0771$; $\beta = 92^\circ 24'$ Dufet[47]).

46) Decker u. Solonina, Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 2888.
47) Dufet, Bull. soc. min. fr. 1895, **18**, 418. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 631.
48) Bayrac, Bull. soc. chim. Paris 1892, **7**, 97. Ann. chim. phys. 1897, (7) **10**, 61.

Die ebenfalls von Bayrac[49]) aus Eisessig erhaltenen Krystalle zeigen vorherrschend $a\{100\}$ und $c\{001\}$, weniger groß entwickelt $\omega\{11\bar{1}\}$ und $m\{110\}$. Nicht genau meßbar (Dufet, l. c. 416).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	87° 36′	87° 45′
$m:a = (110):(100) =$	—	*58 2
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*38 44
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*52 32
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	66 47	66 21

Undurchsichtig; Oberflächenfarbe messinggelb.

Indophenol des p-Xylenols = $C_6H_2O(CH_3)_2:N.C_6H_4N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 125°—126°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}4112:1:0{,}4102; \quad \beta = 90°23' \text{ Dufet}^{47)}.$$

Darsteller und Lösungsmittel = vor. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, selten noch $o\{111\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	*44° 42′	beob.
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	*32 17	»
$o:m = (111):(110) =$	*42 40	»

Undurchsichtig. Dunkelbraun auf $\{010\}$, gelb mit lebhaftem Metallglanze auf den anderen Flächen.

Indophenol des Carvacrols = $C_6H_2O(CH_3)(C_3H_7):N.C_6H_4N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 87°—88°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}3800:1:2{,}9538; \quad \beta = 101°55' \text{ Dufet}^{47)}.$$

Dargestellt von Bayrac[49]). Nach Dufet (l. c. 414) dick tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet: $r\{101\}$, $q\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $q\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*55° 27′
$r:\varrho = (101):(10\bar{1}) =$	—	*49 28
$q:c = (012):(001) =$	—	*55 19
$o:c = (111):(001) =$	68° 0′	68 0
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	81 7	81 9
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	97 19	97 29
$o:q = (111):(012) =$	33 51	33 45
$\omega':q = (\bar{1}11):(012) =$	41 47	41 54
$o_{,}:q = (\bar{1}1\bar{1}):(012) =$	66 10	66 3

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Undurchsichtig; Oberflächenfarbe metallischblau auf $c\{001\}$ und $q\{012\}$, cantharidengrün auf den übrigen Flächen.

49) Bayrac, Bull. soc. chim. Paris 1894, **11**, 1131. Ann. chim. phys. 1897, (7) **10**, 56.

Thymochinoniumäthylnitratthymoläthylätherimidoxydnitrat =
$C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5.NO_3):NO.C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)(O.C_2H_5).HNO_3$.

Schmelzpunkt 79°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}3233:1:1{,}1175$ Jerschoff[44]).

Die von Decker und Solonina[45]) (l. c. 3217) dargestellte Substanz bildet nach Jerschoff (l. c. 726 bzw. 191) dünne Täfelchen $b\{010\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	$= (110):(010) =$	—	*72° 5′
$q:b$	$= (011):(010) =$	—	*40 24
$q:m$	$= (011):(110) =$	76° 27′	76 20

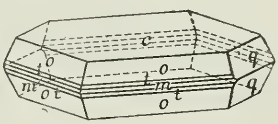
Farbe dunkelblau, Oberflächenfarbe kupferrot.

Hydrazobenzol = $C_6H_5.NH.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 131°.
Spec. Gew. 1,158 Jaeger[50]).
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9787:1:1{,}2497$ Jaeger[50]).
$(\chi:\psi:\omega = 4{,}957:5{,}065:6{,}329$ »).

Fig. 2451.



Aus Alkohol + Äther wurden dünne farblose, fast quadratische Tafeln (Fig. 2451) erhalten mit den Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{021\}$, $t\{221\}$, nicht immer vorhanden $m\{110\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:c$	$= (111):(001) =$	—	*60° 46′
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	—	*75 14
$q:c$	$= (021):(001) =$	68° 12′	68 11
$t:o$	$= (221):(111) =$	13 36	13 45
$t:t$	$= (221):(2\bar{2}1) =$	84 41	—
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	88 46	88 36

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

p-Dinitrohydrazobenzol-Aceton (Nitroazobenzolnitrolsäure) =
$C_6H_4(NO_2).NH.NH.C_6H_4(NO_2).C_3H_6O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}746:1:1{,}963$ Zepharovich[51]).

Die an der Luft verwitternden Krystalle aus Aceton wurden von Janovsky[52]) als Nitroazobenzolnitrolsäure beschrieben; die richtige Constitution der Verbindung wurden von Werner[53]) festgestellt. Tafeln $c\{001\}$ (mit gerundeten Flächen), begrenzt von $m\{110\}$, $q\{011\}$ und sehr schmal $b\{010\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*73° 26′ ca.
$q:q_{\prime}$	$= (011):(01\bar{1}) =$	—	*54 0 »
$q:m$	$= (011):(110) =$	57° 49′	57 57 »

50) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 267.
51) V. v. Zepharovich, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 221.
52) Janovsky, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (II), 612. S. auch Monatsh. f. Chemie **6**, 162. Hier ist die Krystallform irrtümlich als monoklin angegeben.
53) Werner, Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 3273.

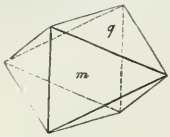
Diacethylhydrazobenzol = $C_6H_5.N(C_2H_3O).N(C_2H_3O).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 105°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,6730:1:0,5612$ Fock[54]).

Dargestellt von Schmidt und Schultz[55]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2452): $m\{110\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2452.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 14′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*58 36
$q:m = (011):(110) =$	74° 17′	74 30

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 88°45'$, $\alpha = 1,6116$, $\beta = 1,6465$, $\gamma = 1,662$ für Na.

4,4′-(p,p′-)Hydrazotoluol = $C_6H_4(CH_3).NH.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 128°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,0287:1:0,6279$; $\beta = 90°11'$ Billows[56]).

Die von Bruni erhaltene Substanz liefert aus Alkohol + Äther tafelförmige, nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89° 49′
$\sigma:a = (20\bar{1}):(100) =$	58° 22′	58 2
$o:c = (111):(001) =$	—	*34 58
$o:a = (111):(100) =$	—	*75 10
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	61 50½	61 40

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.
Farbe für Schwingungen parallel der b-Axe orangerot, senkrecht dazu kanariengelb.

Azobenzol = $C_6H_5.N:N.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 68°.
Spec. Gew. 1,223 ca. Schröder[57]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,1076:1:1,3312$; $\beta = 114°26'$ Boeris[58]).

Marignac[59]) erhielt aus Alkohol dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$ und kleinen Flächen von $d\{20\bar{1}\}$, $a\{100\}$ und $e\{40\bar{3}\}$.

54) Fock (opt. Best. v. Sansoni), Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 305.

55) Schmidt u. Schultz, Ann. d. Chemie 1881, **207**, 327.

56) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. 1903, **30**, 38. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 273. Die l. c. 34 gegebene Beschreibung von p-Azotoluol bezieht sich, wie später festgestellt wurde (Privatmitt. Billows 1914), auf ein unreines Präparat von p-Hydrazotoluol, daher die Ähnlichkeit der Krystalle mit diesen.

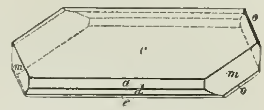
57) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 563.

58) Boeris, Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano 1900, **39**, 120. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 301.

59) Marignac, Mém. Soc. Phys. Genève 1855, **14**, 285. Oeuvres 439.

Jeremejeff[60]) beobachtete an den von Alexejeff[60]) aus Ligroïn erhaltenen Krystallen vorherrschend ein scheinbar rhombisches Prisma, gebildet von $c\{001\}$ und $e\{40\bar{3}\}$ mit einer nahezu geraden Abstumpfung der scharfen Kanten durch $a\{100\}$ und schmalen Flächen von $d\{20\bar{1}\}$; an den Enden waren außer dem vorherrschenden $m\{110\}$ noch kleine Flächen, wahrscheinlich $o\{111\}$, vorhanden. Fig. 2453 stellt die von Calderon[61]) gemessene Combination dar. An Krystallen, welche durch langsame Verdunstung der Lösung in Essigäther entstanden waren, beobachtete Boeris: $c\{001\}$ (manchmal sehr vorherrschend), $d\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, nicht immer vorhanden: $k\{021\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $e\{40\bar{3}\}$, selten $a\{100\}$; zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 2453.



	Berechnet:	Beobachtet:			
		Boeris:	Marignac:	Jeremejeff:	Calderon:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*55° 3′	55° 10′	55° 8′	55° 18′
$m:c = (110):(001) =$	—	*78 59	79 0	78 44	78 59
$k:c = (021):(001) =$	—	*67 35	—	—	—
$a:c = (100):(001) =$	65° 34′	65 35	65 40	65 10	65 30
$e':c = (\bar{4}03):(001) =$	49 38	49 36	49 40	49 40	49 31
$e:d = (40\bar{3}):(20\bar{1}) =$	17 49	17 50	17 39	17 40	17 50
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	61 10	61 7	60 55	—	61 9
$o:d = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	57 52	57 56	57 50	—	—
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	50 30	50 29	—	—	—
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	81 49	81 39	—	—	—
$o':o = (\bar{1}11):(11\bar{1}) =$	75 22	75 24	—	—	—
$o:e = (11\bar{1}):(40\bar{3}) =$	53 14	53 11	53 6	—	—
$e:m = (40\bar{3}):(110) =$	78 39	78 41	78 40	—	—
$o':k = (\bar{1}11):(021) =$	23 43	23 49	—	—	—
$k:m = (021):(110) =$	26 47	26 48	—	—	—
$k:m' = (021):(\bar{1}10) =$	41 41	41 40	—	—	—
$k:o = (021):(11\bar{1}) =$	56 48	56 50	—	—	—
$k:a = (021):(100) =$	80 56	80 53	—	—	—
$k:e' = (021):(\bar{4}03) =$	75 42	75 54	—	—	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

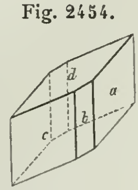
Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 62° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2E = 59°5'$ Na nach Boeris; Calderon gibt an $2H = 5°19'$ Li, $39°20'$ Na.

Farbe orangerot mit starkem Pleochroïsmus: in $c\{001\}$ Schwingung parallel der b-Axe lebhaft ziegelrot, senkrecht dazu citrongelb (Beob. d. Verf.).

p-Azophenol-Monohydrat $= C_6H_4(OH).N:N.C_6H_4(OH).H_2O$.

Die von Weselsky und Benedikt[62]) aus verdünntem Alkohol erhaltenen, hellbraunen Krystalle zeigen nach Ditscheiner[62]) die Combination Fig. 2454; b selten und schmal.

Fig. 2454.



60) Alexejeff, Journ. phys. chim. russe 1869, **1**, 324 (Krystallbest. v. Jeremejeff, ebenda 91).

61) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 234 (mit Druckfehlern, welche oben corrigiert sind).

62) Weselsky u. Benedikt (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1878, **77** (II), 774. Ann. d. Chemie **196**, 340. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 647.

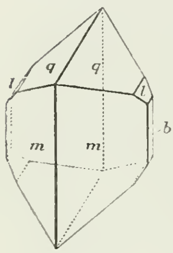
$a:c=$	107° 20′	beob.
$a:b=$	63 15 ca.	»
$a:d=$	100 13	»
$c:d=$	95 2	»

p-Benzolazoresorcindimethyläther $= C_6H_5.N:N.C_6H_3(O.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 92°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9978:1:0,6169$; $\beta = 111°26'$ Fock[63]).

Fig. 2455.



Dargestellt von Bechhold[64]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2455): $m\{110\}$, $q\{011\}$, selten $b\{010\}$, $l\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*72° 50′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*59 44
$q:m = (011):(110) =$	—	*56 35
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	87° 41′	87 40
$l:m = (021):(110) =$	50 9	50 10
$l:m' = (021):(\bar{1}10) =$	75 15	75 10

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Benzolazo-o-phenetol $= C_6H_5.N:N.C_6H_4(O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 43°—44°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,5089:1:2,8505$; $\beta = 95°2'$ Tietze[65]).

Die von Franz[66]) dargestellten Krystalle aus Petroläther zeigen die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, nicht immer vorhanden: $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{113\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*84° 58′
$o:c = (111):(001) =$	—	*71 $6\frac{1}{2}$
$o:a = (111):(100) =$	—	*56 $41\frac{3}{4}$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	104° $7\frac{1}{4}$′	104 $7\frac{1}{2}$
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	108 $7\frac{1}{4}$	108 $10\frac{1}{4}$
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	76 $14\frac{1}{4}$	76 $10\frac{1}{2}$
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	59 $5\frac{1}{2}$	59 7
$k:c = (012):(001) =$	54 $50\frac{1}{2}$	54 $44\frac{3}{4}$
$k:a = (012):(100) =$	87 $6\frac{1}{4}$	87 $9\frac{3}{4}$
$o:k = (111):(012) =$	33 $46\frac{1}{2}$	33 $44\frac{1}{4}$
$\omega':k = (\bar{1}11):(012) =$	36 $58\frac{1}{2}$	36 53
$x:x = (113):(1\bar{1}3) =$	75 16	75 $24\frac{1}{4}$
$x:\omega' = (113):(\bar{1}11) =$	63 57	63 $51\frac{1}{2}$
$x:c = (113):(001) =$	47 6	47 $8\frac{1}{2}$
$x:a = (113):(100) =$	62 $25\frac{3}{4}$	62 $32\frac{3}{4}$
$x:k = (113):(012) =$	26 $58\frac{1}{2}$	26 $55\frac{1}{2}$

---

63) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 590.

64) Bechhold, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2375.

65) Tietze, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, **2**, 92. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 205.

66) G. Franz, Über Reduction des o-Äthoxyazobenzols und des o-Toluolazophenetols Dissert. Berlin 1899.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 39° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; für Li-Rot: $\alpha = 1{,}507$, $\beta = 1{,}710$, $\gamma = 1{,}886$, $2V = 76°23'$ (ber. aus $2H_a$ und $2H_o = 76°43\frac{1}{2}'$), für Na-Gelb: $2V = 68°$, $2E = 154°$ ca.

2,4-Diaminoazobenzol-(Chrysoidin)-chlorhydrat = $C_6H_5.N:N.C_6H_3(NH_2)_2.HCl$.

Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}924$ Lehmann[67]).

Ein Präparat von Witt bestand aus schwarzen, in dünnen Schichten rot durchsichtigen spitzen Bipyramiden $o\{111\}$ bis zu 10 mm Länge.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*83° 10′
$o : o_, = (111) : (11\bar{1}) =$	40° 21′	41 11

Diäthylanilinazylin = $C_6H_4(N.2\,C_2H_5).N:N.C_6H_4(N.2\,C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 170°.

Spec. Gew. 1,107 Schrauf[68]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1 : 0{,}7108 : 0{,}9493$; $\beta = 98°30'$ Schrauf[68]).

Dargestellt von Lippmann und Fleißner[69]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $t\{101\}$, $p\{321\}$, $m\{110\}$, $e\{50\bar{1}\}$, $\pi\{32\bar{1}\}$, $\sigma\{42\bar{7}\}$ in den Combinationen Fig. 2456—2458.

Fig. 2456.

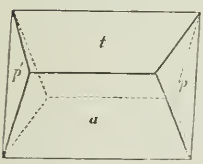


Fig. 2457.

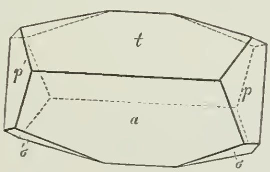
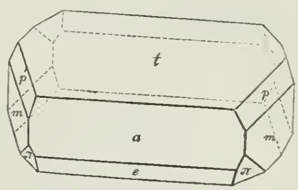


Fig. 2458.



	Berechnet:	Beobachtet:
$t : a = (101) : (100) =$	42° 2′	42° 2′
$m : a = (110) : (100) =$	54 18	54 16
$e : a = (50\bar{1}) : (100) =$	12 8½	12 20
$p : p' = (321) : (3\bar{2}1) =$	79 54	79 58
$p : a = (321) : (100) =$	43 17	43 24
$p : t = (321) : (101) =$	45 26½	45 24
$p : m = (321) : (110) =$	18 52½	19 0
$\pi : a = (32\bar{1}) : (100) =$	46 15	46 30
$\pi : m = (32\bar{1}) : (110) =$	17 39	17 50
$\pi : \pi = (32\bar{1}) : (3\bar{2}\bar{1}) =$	85 10	—
$\sigma : a = (42\bar{7}) : (100) =$	69 33	69 50 ca.
$\sigma : t' = (42\bar{7}) : (\bar{1}0\bar{1}) =$	70 56	71 20 »
$\sigma : p = (42\bar{7}) : (321) =$	80 11	80 10 »

67) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, 6, 48.

68) Schrauf, Zeitschr. f. Krystall. 1883, 7, 499.

69) Lippmann u. Fleißner, Ber. d. d. chem. Ges. 1383, 16, 1418. Monatsh. f. Chemie 1883, 4, 285 (s. auch ebenda 1882, 3, 710).

Doppelbrechung schwach; durch $t\{101\}$, $a\{100\}$ und $b\{010\}$ kein Axenbild sichtbar.

Farbe rötlich braun mit schwachem bläulichen Schiller; Schwingungen parallel der b-Axe hellgelb, senkrecht dazu dunkelbraun; $\beta = 1{,}507$ für Rot.

Dipropylanilinazylin $= C_6H_4(N.2C_3H_7).N:N.C_6H_4(N.2C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 90°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}629:1:0{,}913$;
$\beta = 94°18'$ Schrauf[68].

Fig. 2459.

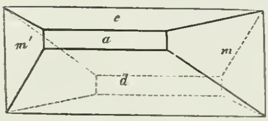
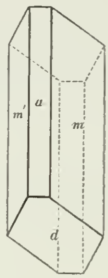


Fig. 2460.



Die ebenfalls von Lippmann und Fleißner[69]) erhaltenen Krystalle zeigen die Combinationen Fig. 2459 und 2460: $d\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$.

$a:c = (100):(001)$	$= 85°42'$	ca. beob.
$m:a = (110):(100)$	$= 57\ 51$	» »
$d:a = (10\bar{1}):(100)$	$= 49\ 58$	» »
$d:m = (10\bar{1}):(110)$	$= 70\ \ 4$	» »

3, 2′, 4′-Triaminoazobenzol + ½ Benzol =
$2C_6H_4(NH_2).N:N.C_6H_3(NH_2)_2 + C_6H_6$.

Schmelzpunkt 143°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1804:1:1{,}7966$; $\beta = 95°8'$ Fock[70]).

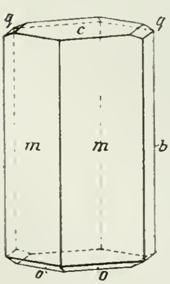
Dargestellt von Täuber[70]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$ vorherrschend), $m\{110\}$, $c\{001\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*80°46′
$q:a = (011):(100) =$	—	*87 30
$q:m = (011):(110) =$	—	*46 7
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	50°27′	51 30

Keine deutliche Spaltbarkeit.

4-Oxy-3-methylazobenzoläthyläther (Phenylazo-o-kresoläthyläther) =
$C_6H_5.N:N.C_6H_3(CH_3)(O.C_2H_5)$.

Fig. 2461.



Schmelzpunkt 59°—60°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6222:1:0{,}5161$; $\beta = 94°45'$ Fock[71]).

Ein von Täuber aus Alkohol erhaltenes Präparat bestand aus rotbraunen Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, selten auch $q\{011\}$ und $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*63°36′
$m:c = (110):(001) =$	—	*85 56
$q:c = (011):(001) =$	—	*27 13

70) Täuber (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1897, **30**, 2115. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 92.

71) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 256.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o':c = (\bar{1}11):(001)$	$= 46^\circ 16'$	$46^\circ\ 8'$
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	$= 44\ 53$	—
$,o:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110)$	$= 74\ 21$	74 19
$q:m = (011):(110)$	$= 72\ 25$	72 21
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$	$= 79\ 38$	79 37

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.
Durch $m\{110\}$ keine Axenbilder sichtbar.

4'-Oxy-4-methylazobenzol (Oxyazobenzoltoluol) $= C_6H_4(OH).N:N.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 151°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6816:1:?;\ \beta = 113^\circ 43'$ Bodewig[72].

Dargestellt von Kimich[72]. Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$ und sehr schmal $b\{010\}$, an den Enden nur $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= —	$*63^\circ 56'$
$n:b = (120):(010)$	$= 38^\circ 42'$	38 53
$m:c = (110):(001)$	= —	*70 3
$n:c = (120):(001)$	$= 75\ 26$	75 25

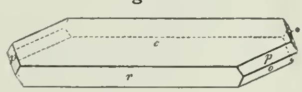
Doppelbrechung negativ; Axenebene für Rot und Gelb $b\{010\}$, für Grün usw. senkrecht dazu; die 1. Mittellinie für Gelb bildet 57°, für Grün 48° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E$ (gemessen durch $c\{001\}$) $= 74^\circ$ ca. *Li*, $52\frac{1}{2}^\circ$ ca. *Na*, 30° ca. *Tl*.

2,2'(o,o'-) Azotoluol $= C_6H_4(CH_3).N:N.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 55°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}2254:1:1{,}7077;\ \beta = 101^\circ 4'$ Fock[73].

Fig. 2462.



Die untersuchten Krystalle aus Alkohol oder Äther, von Schultz[74]) dargestellt, zeigten die Combination (Fig. 2462): $c\{001\}$, $r\{40\bar{1}\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, vereinzelt Zwillinge nach $c\{001\}$. An einem Präparate von Posbechoff beobachtete Tutkowsky[75]) die Combination eines rhombischen Prismas, jedenfalls gebildet von den gleich groß entwickelten Formen c und r, an den Enden mit einer prismatischen Form, wahrscheinlich p.

	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Beobachtet: Tutkowsky:
$r':c = (\bar{4}01):(001)$	= —	$*82^\circ 14'$	$82^\circ 21\frac{1}{2}'$
$o:c = (\bar{1}11):(001)$	= —	*65 6	—
$o':r = (11\bar{1}):(40\bar{1})$	= —	*64 50	—
$p:c = (111):(001)$	$= 52^\circ 45'$	52 38 ca.	—
$p:r = (111):(40\bar{1})$	$= 75\ 42$	75 40	—
$p:p_, = (111):(\bar{1}1\bar{1})$	$= 86\ 54$	87 0 »	90 48
$o:o' = (11\bar{1}):(\bar{1}11)$	$= 68\ 21$	67 50 »	—
$o':p = (\bar{1}11):(111)$	$= 42\ 26$	43 30 »	—

72) Kimich (Krystallbest. v. Bodewig), Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 1031.
73) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 43.
74) G. Schultz, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 467.
75) Posbechoff (Krystallbest. v. Tutkowsky), Journ. phys. chim. russe 1887, **19**, 407.

Spaltbarkeit nach $r\{40\bar{1}\}$ deutlich.

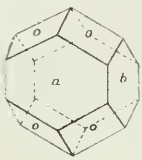
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Farbe tief braunrot mit schwachem Pleochroïsmus (nach Fock; die Angabe von Tutkowsky: »rubinrot mit deutlichem Pleochroïsmus« bezieht sich wahrscheinlich auf das Pinakoïd r, ebenso seine Angabe der Spaltbarkeit, nicht auf das von ihm für gleichwertig gehaltene c).

3,3′-(m,m′-)Azotoluol = $C_6H_4(CH_3).N:N.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 54°—55°.

Fig. 2463.



Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,8556:1:0,5438$ Armaschewsky[76]).

Dargestellt von Barzilowsky[76]). Krystalle aus Alkohol.

Combination (Fig. 2463): $a\{100\}$ $b\{010\}$, $o\{111\}$.

$o:o = (111):(1\bar{1}1) = {}^*49°18'$ beob.

$o:o' = (111):(\bar{1}11) = {}^*58\ 21\frac{1}{2}$ »

Farbe orangerot.

4,4′-(p,p′-)Azotoluol = $C_6H_4(CH_3).N:N.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 144°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,1768:1:1,9674$; $\beta = 90°16'$ Billows.

Ein von Schultz erhaltenes Präparat bestand nach Groth (unveröffentl. Beobachtungen im Min. Inst. Straßburg um 1878) aus dünnen sechsseitigen oder nach der b-Axe verlängerten Täfelchen $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$. Zepharovich[77]) erhielt von Janovsky[78]) dünne, nach der b-Axe ausgedehnte Nadeln, gebildet von den Formen $a\{100\}$ (vorherrschend), $c\{001\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$, denen von ihm die Symbole $\{001\}$ bzw. $\{100\}$ und $\{10\bar{1}\}$ gegeben wurden, und mit nicht sicher bestimmbaren Endflächen. Besser meßbare Krystalle aus Aceton untersuchte Billows (Privatmitt.); es waren nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und, nicht immer vorhanden, $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Billows:	Groth:	Zepharovich:
$a:c = (100):(001)$	= —	*89°44′	89°41′	89°15′ca.
$\sigma:a = (20\bar{1}):(100)$	= 29° 1′	29 5	—	32 0 »
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	= —	*67 50	69 56 ca.	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	= —	*65 18	64 46 »	—
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11)$	= 68 42½	68 32	65 48 »	—
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1})$	= 57 15½	57 50	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ sehr unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; schwache Doppelbrechung; Farbe rot ohne merklichen Pleochroïsmus.

---

76) Barzilowsky (Krystallbest. v. Armaschewsky), Journ. phys. chim. russe 1879, **11**, 71. Ann. d. Chemie 1881, **207**, 114.

77) Zepharovich, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 213.

78) Janovsky, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (II), 612. Monatsh. f. Chemie **9**, 829.

2-Nitro-*p*-azotoluol = $C_6H_4(CH_3).N:N.C_6H_3(NO_2)(CH_3)$.

Schmelzpunkt 80°.

Triklin. $\alpha = 118°45\frac{1}{2}'$, $\beta = 116°1'$, $\gamma = 55°7\frac{1}{2}'$ Zepharovich[77]).

Dargestellt von Janovsky[78]). Kleine honiggelbe Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ an den Enden nur $c\{001\}$.

$a:b = (100):(010) = *117°15'$ beob.
$a:c = (100):(001) = *76\ 52$ »
$b:c = (010):(001) = *71\ 48$ »

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ ungefähr parallel der c-Axe, in $b\{010\}$ 11° geneigt im spitzen Winkel β.

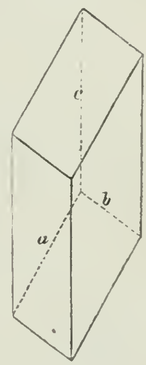
Trinitro-*p*-azotoluol = $C_{12}H_5(NO_2)_3(CH_3)_2N_2$.

Schmelzpunkt 189°.

Triklin.

$\alpha = 113°46\frac{1}{2}'$, $\beta = 115°3\frac{1}{2}'$, $\gamma = 72°29\frac{1}{2}'$ Zepharovich[77]).

Fig. 2464.



Die ebenfalls von Janovsky[78]) (l. c. 620 bzw. 836) erhaltenen Krystalle zeigen gewöhnlich nur die Formen (Fig. 2464): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, selten $r'\{\bar{1}01\}$, $q'\{0\bar{1}1\}$.

$a:b = (100):(010) = *98°48'$ beob.
$a:c = (100):(001) = *69\ 28$ »
$b:c = (010):(001) = *70\ 23$ »
$r':c = (\bar{1}01):(001) = 48\ 55$ »
$q':b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) = 48\ 40$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 21° im spitzen Winkel β, in $c\{001\}$ $49\frac{2}{3}°$ mit der b-Axe im spitzen Winkel γ. In $b\{010\}$ deutlicher Pleochroïsmus (blaß und dunkel gelb).

Tetranitro-*p*-azotoluol = $C_{12}H_4(NO_2)_4(CH_3)_2N_2$.

Schmelzpunkt 198°—200°.

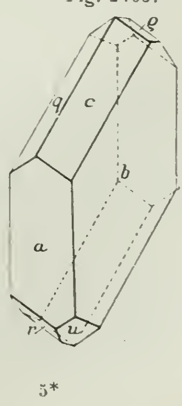
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,8399:1:1,0125$ Zepharovich[77]).
$\alpha = 115°28'$, $\beta = 114°53'$, $\gamma = 71°46'$.

Die, wie die vorhergehenden, von Janovsky[78]) (l. c. 623 bzw. 840) erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2465): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $\varrho\{\bar{1}02\}$, $u\{12\bar{2}\}$, selten $\pi\{1\bar{2}0\}$. Zuweilen Zwillingsbildung nach $u\{12\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010)$	—	*99° 17'
$a:c = (100):(001)$	—	*70 30
$b:c = (010):(001)$	—	*69 45
$r:c = (\bar{1}01):(001)$	—	*60 15
$\varrho:a' = (\bar{1}02):(\bar{1}00)$	75° 46'	75 24
$\varrho:b = (\bar{1}02):(010)$	63 13	63 2
$q:a = (0\bar{1}1):(100)$	64 12	64 13
$q:c = (0\bar{1}1):(001)$	—	*53 45
$\pi:a = (120):(100)$	52 38	52 30
$u:a = (12\bar{2}):(100)$	85 18	85 $12\frac{1}{2}$
$u:b = (12\bar{2}):(010)$	58 40	—
$u':c = (\bar{1}\bar{2}2):(001)$	62 12	61 52

Fig. 2465.



Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe 40° im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ 11° im spitzen Winkel β, in $c\{001\}$ mit der b-Axe $46\frac{1}{2}^\circ$ im spitzen Winkel γ. In $b\{010\}$ deutlicher Pleochroïsmus (blaß und dunkel citronengelb).

4′-Amino-2,3′-azotoluol = $C_6H_4(CH_3).N:N.C_6H_3(CH_3)(NH_2)$.

Schmelzpunkt 100°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,0416:1:1,3268$; $\beta = 90^\circ 13'$ Fock[73]).

Fig. 2466.

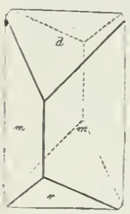


Fig. 2467.

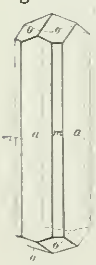


Dargestellt von Schultz[74]) (l. c. 469). Die aus Benzol erhaltenen Krystalle zeigen nach Fock (l. c. 44) die Formen (Fig. 2466): $m\{110\}$, $d\{101\}$, $r\{102\}$, eine Krystallisation aus Benzol und Ligroïn die Combination (Fig. 2467): $m\{1\bar{1}0\}$, $n\{210\}$, $q\{023\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*87^\circ 40'$
$d:m = (101):(110) =$	—	*56 57
$r':d = (\bar{1}02):(101) =$	—	*84 0
$r:m = (10\bar{2}):(110) =$	$68^\circ 26'$	68 25 ca.
$n:n' = (210):(\bar{2}10) =$	124 58	123 30 »
$q:m = (023):(110) =$	61 19	61 40 »
$q:m' = (023):(\bar{1}10) =$	61 35	61 40 »

2,2′-(o,o′-)Azoäthylbenzol = $C_6H_4(C_2H_5).N:N.C_6H_4(C_2H_5)$.

Fig. 2468.



Schmelzpunkt $46^\circ,5$.

Tetragonal. $a:c = 1:0,3455$ Grünling[79]).

Dargestellt von Müller bzw. Schultz[74]) (l. c. 473). Krystalle aus Alkohol. Tief dunkelrote Nadeln mit den Formen (Fig. 2468): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*36^\circ 10'$
$o:m = (111):(110) =$	$63^\circ 58'$	64 15

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

2,4,2′,4′-Tetramethylazobenzol (Azo-m-xylol) = $C_6H_3(CH_3)_2.N:N.C_6H_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 129°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3,0237:1:2,7819$; $\beta = 120^\circ 17'$ Tarasenko[80]).

Armaschewsky[81]) beschrieb als »Azo-p-xylol« von Simonoff[82]) aus Äther erhaltene Krystalle als rhombische Prismen $\{110\}$ mit den Endflächen $\{011\}$. Tarasenko zeigte, daß jenes Prisma die Combination von $a\{100\}$ mit $c\{001\}$ sei, von denen eines auch oft stark vorherrscht; außer den von Armaschewsky beobachteten Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$ tritt seltener auch $o\{111\}$ auf.

79) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 583.

80) Tarasenko, Mém. d. s. Soc. d. Natur. Kiew 1890, **11**, 205. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **22**, 77.

81) Armaschewsky, Journ. Soc. Phys.-Chim. russe 1887, **19**, 120. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **15**, 557.

82) Simonoff, Journ. Soc. Phys.-Chim. russe, 1882, **14**, 327.

	Berechnet:	Beobachtet: Tarasenko:	Armaschewsky:
$a:c\ = (100):(001) =$	—	*59° 43′	59° 40′—60° 30′
$\omega:a\ = (11\bar{1}):(100) =$	—	*80 45	80 50
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	—	*43 31	43 30
$\omega':c\ = (\bar{1}11):(001) =$	78° 2′	78 1	—
$o:a\ = (111):(100) =$	60 50	60 37	—
$o:c\ = (111):(001) =$	59 57	59 29	—
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	38 25	38 29	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild sichtbar. Farbe tiefrot.

2,2′-Dimethyl-5,5′-diisopropylazobenzol (Azocymol) = $C_6H_3(CH_3)(C_3H_7).N:N.C_6H_3(CH_3)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 86°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9783:1:1{,}5673$ Tutkowsky[83]).

Dargestellt von Schumoff[83]). Krystalle aus Benzol. Combination $c\{001\}$, $o\{111\}$, nach c tafelförmig.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*79° 23′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*81 30
$o:c = (111):(001) =$	65° 57′	66 0

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $c\{001\}$. Farbe rubinrot mit schwachem, aber deutlichem Pleochroïsmus.

5,5′-Diisopropylazobenzol-2,2′-dicarbonsäure (Azocuminsäure) = $C_6H_3(COOH)(C_3H_7).N:N.C_6H_3(COOH)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 280° (unter Zersetzung).

Spec. Gew. 1,24.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6286:1:1{,}3723;\ \beta = 102°4'$ Armaschewsky[84]).

Dargestellt von Alexejeff[84]). Krystalle aus Äther-Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$; Combination dicktafelig nach $a\{100\}$ und etwas nach der b-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*64° 15′
$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) =$	—	*73 23
$r:a = (101):(100) =$	—	*42 55
$r:m = (101):(110) =$	67° 5′	67 15
$q:r = (011):(101) =$	60 42	60 30
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	52 13	52 20

Farbe rubinrot.

83) Schumoff (Krystallbest. v. Tutkowsky), Journ. Soc. Phys.-Chim. russe 1887, **19**. 120. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **15**, 557.

84) Alexejeff (Krystallbest. v. Armaschewsky), Journ. Soc. Phys.-Chim. russe 1884 **16**, 162.

ab-Dimethyldiphenyltetrazon = $(C_6H_5)(CH_3)N.N:N.N(CH_3)(C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 137° (unter Zersetzung).

Monoklin. $a:b:c = 1{,}7422:1:?$; $\beta = 94°22'$ Friedländer[85]).

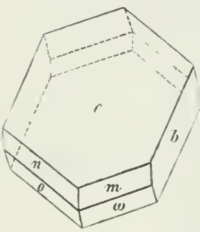
Die von Fischer[86]) dargestellten Krystalle sind kurze Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	*56° 47′	beob.
$m:c = (110):(001) =$	*85 38	»

Keine deutliche Spaltbarkeit.

2,4,2′-(o-)Trinitroazoxybenzol = $C_6H_3(NO_2)_2.N\overset{O}{—}N.C_6H_4(NO_2)$.

Fig. 2469.



Schmelzpunkt 192°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}7992:1:1{,}1390$ Jenssen[87]).
$\alpha = 91°26'$, $\beta = 122°27'$, $\gamma = 91°4'$.

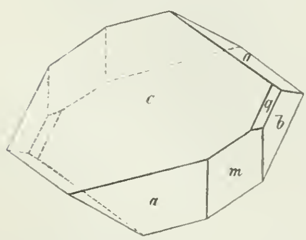
Dargestellt von Klinger und Zuurdeeg[88]). Krystalle aus Aceton. Combination (Fig. 2469): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; meist Zwillinge mit parallelen $c\{001\}$ und mit $[1\bar{1}0]$ als Zwillingsaxe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	54°30′	54°34′
$n:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	57 30	57 27
$b:c = (010):(001) =$	—	*87 37
$m:c = (110):(001) =$	62 35	62 31
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*64 33
$o:c' = (1\bar{1}\bar{1}):(00\bar{1}) =$	79 47	79 45
$o:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110) =$	83 38	83 50
$o:\omega = (1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1}) =$	—	*76 16
$\omega:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*82 51
$\omega:n = (11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	81 43	81 44
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*51 30

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.
Eine Auslöschungsschiefe in $c\{001\}$ ist fast genau parallel $[1\bar{1}0]$.

2,4,3′-(m-)Trinitroazoxybenzol = $C_6H_3(NO_2)_2.N\overset{O}{—}N.C_6H_4(NO_2)$.

Fig. 2470.



Schmelzpunkt 178°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}7109:1:0{,}7110$ Jenssen[87]).
$\alpha = 87°42'$, $\beta = 120°30'$, $\gamma = 98°7'$.

Die von denselben Chemikern[88]) wie vorige erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2470): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $q\{011\}$.

85) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 594.
86) E. Fischer, Ann. d. Chemie 1878, **190**, 167.
87) Jenssen, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 246.
88) Klinger u. Zuurdeeg, Ann. d. Chemie 1889, **255**, 319.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	$=(110):(010) =$	—	*52° 44′
$m:a$	$=(110):(100) =$	—	*29 12
$b:c$	$=(010):(100) =$	—	*87 53
$m:c$	$=(110):(001) =$	—	*64 47
$a:c$	$=(100):(001) =$	59° 31′	59 32
$q:c$	$=(011):(001) =$	30 50	31 4
$q:b$	$=(011):(010) =$	56 43	56 38
$q:m$	$=(011):(110) =$	47 56	47 59
$o:q$	$=(\bar{1}11):(011) =$	51 38	51 37
$,o:m$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(110) =$	85 52	85 55
$,o:a$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	68 10	68 10
$o:c$	$=(\bar{1}11):(001) =$	—	*62 48
$o:b$	$=(\bar{1}11):(010) =$	62 36	62 34

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet $8\frac{1}{3}^{\circ}$ mit der b-Axe; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Farbe schwefelgelb.

2,4,4′-(p-)Trinitroazoxybenzol = $C_6H_3(NO_2)_2 . N\overset{O}{\frown}N . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 136°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,9729:1:1,0579$ Jenssen[87]).

$\alpha = 82° 5'$, $\beta = 102° 43'$, $\gamma = 80° 17'$.

Dargestellt von Klinger und Zuurdeeg[88]) l. c. 337). Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{2\bar{1}0\}$, $l\{1\bar{2}0\}$, $\omega\{111\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $t\{11\bar{1}\}$, $s\{328\}$, $x\{\bar{1}53\}$, $y\{115\}$. Combination nach der b-Axe oder (Fig. 2471) nach der c-Axe verlängert. Zwillinge nach $a\{100\}$, welche statt l die Formen m und n zeigen (Fig. 2472 und 2473, Proj. auf die zur c-Axe senkrechte Ebene, bzw. auf $a\{100\}$).

Fig. 2471.

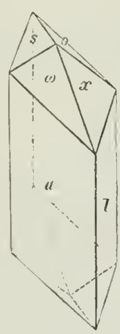


Fig. 2472.

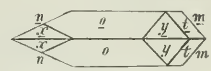
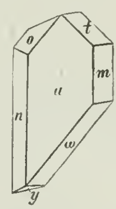


Fig. 2473.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:m$	$=(100):(110) =$	49° 26′	49° 40′
$m:n$	$=(110):(2\bar{1}0) =$	72 32	—
$l:a$	$=(1\bar{2}0):(100) =$	53 21	53 14
$l:o$	$=(1\bar{2}0):(1\bar{1}\bar{1}) =$	36 54	37 0 ca.
$o:m$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(110) =$	—	*89 36
$o:n$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(2\bar{1}0) =$	38 14	38 0 ca.
$o:\omega$	$=(\bar{1}11):(111) =$	—	*79 39
$\omega:a$	$=(111):(100) =$	—	*49 18½
$\omega:m$	$=(111):(110) =$	—	*35 20
$\omega:n$	$=(111):(2\bar{1}0) =$	66 15	65 57
$\omega:l$	$=(111):(\bar{1}20) =$	88 45	—
$\omega:t$	$=(111):(11\bar{1}) =$	73 8½	—
$t:o$	$=(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	78 21	78 18
$t:a$	$=(11\bar{1}):(100) =$	67 22	67 29
$t:m$	$=(11\bar{1}):(110) =$	—	*37 48½
$t:n$	$=(11\bar{1}):(2\bar{1}0) =$	85 41	—
$t:l$	$=(11\bar{1}):(1\bar{2}0) =$	70 6	—

	Berechnet:	Beobachtet:
$t:y = (\bar{1}\bar{1}1):(115)$	= 70° 31′*	70° 50′
$y:a = (115):(100)$	= 66 11	—
$y:o = (115):(1\bar{1}\bar{1})$	= 72 53	—
$y:m = (115):(110)$	= 70 47½	—
$y:n = (115):(2\bar{1}0)$	= 69 50	—
$y:l = (115):(1\bar{2}0)$	= 79 15	—
$x:l = (1\bar{5}\bar{3}):(1\bar{2}0)$	= 35 39	35 43
$x:m = (\bar{1}53):(110)$	= 62 13	61 20 ca.
$x:n = (1\bar{5}\bar{3}):(2\bar{1}0)$	= 56 41	57 0 »
$x:a = (1\bar{5}\bar{3}):(100)$	= 75 33	—
$x:o = (1\bar{5}\bar{3}):(1\bar{1}\bar{1})$	= 28 11	28 11
$x:\omega = (\bar{1}53):(111)$	= 57 4	57 7
$x:s = (\bar{1}53):(328)$	= 66 6	66 7
$s:\omega = (328):(111)$	= 31 1	31 13
$s:o = (328):(\bar{1}11)$	= 76 59	77 5
$s:a = (328):(100)$	= 60 38	61 30 ca.
$s:y = (328):(115)$	= 5 20	—
$s:m = (328):(110)$	= 66 15	—
$s:l = (328):(1\bar{2}0)$	= 78 15	78 32

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe 11°. Farbe schwefelgelb.

p-Azoxyanisol = $C_6H_4(O.CH_3).N\overset{O}{\diagup\diagdown}N.C_6H_4(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 134°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,3699:1:1,8647; \quad \beta = 107°34'$$ Schwantke[89]).

Die von Gattermann[90]) dargestellten Krystalle sind (nach Lehmann) kurze Prismen $\{100\}$, $\{001\}$ mit $\{110\}$ als Endflächen; $\{100\}:\{001\} = 73°$, $\{110\}:\{\bar{1}10\} = 80°$. Ein Präparat von Schenck[89]), aus Alkohol krystallisiert, zeigte nach Schwantke die Formen: $\{10\bar{1}\}$ vorherrschend, $\{101\}$, $\{110\}$, $\{210\}$, $\{011\}$, $\{11\bar{1}\}$; aus Chloroform oder Aceton schieden sich Zwillinge nach $\{100\}$ aus. Messungen werden nicht angegeben.

Farbe gelb mit starkem Pleochroïsmus (Schwingungen nach der b-Axe fast farblos).

2,2′-(o,o'-)Azoxytoluol = $C_6H_4(CH_3).N\overset{O}{\diagup\diagdown}N.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 59°—60°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,8416:1:?; \quad \beta = 111°23'$$ Hintze[91]).

Dargestellt von Klinger und Pitschke[91]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$; nach der a-Axe verlängerte Krystalle (aus Ligroïn), meist tafelförmig nach $c\{001\}$, seltener nach $b\{010\}$.

---

89) Schenck (Krystallbest. v. Schwantke), Krystallinische Flüssigkeiten und flüssige Krystalle. Leipzig 1905, S. 20.

90) Gattermann (Krystallbest. v. Lehmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1745.

91) Klinger u. Pitschke (Krystallbest. v. Hintze), Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 2554. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 185.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {}^*76^\circ 10'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = {}^*73\ 19$ »

Doppelbrechung positiv; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 19° im spitzen Winkel β.

4,4'-(p,p'-)Azoxytoluol = $C_6H_4(CH_3).N\overset{O}{\diagup\!\diagdown}N.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 70°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,4971 : 1 : 1,0196$;
$\beta = 104^\circ 30'$ Zepharovich[77]).

Die von Janovsky[78]) (l. c. 615 bzw. 832) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle zeigen nach Zepharovich (l. c. 215) die Formen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $p\{110\}$, $\pi\{120\}$ in den Combinationen Fig. 2474 und 2475.

Fig. 2474.

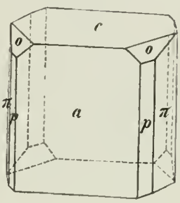
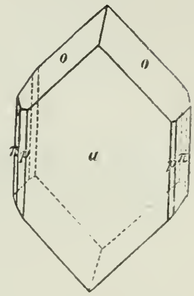


Fig. 2475.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$^*75^\circ 30'$
$p : a = (110) : (100) =$	$55^\circ 23\frac{2}{3}'$	55 26
$p : c = (110) : (001) =$	$81\ 49\frac{1}{2}$	81 47
$\pi : a = (120) : (100) =$	70 58	70 56
$\pi : c = (120) : (001) =$	85 18	—
$o : a = (111) : (100) =$	—	*56 2
$o : c = (111) : (001) =$	45 24	45 34
$o : \pi = (111) : (120) =$	42 6	42 9
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*72 37

Durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar.
Farbe honiggelb, durch $b\{010\}$ schwefelgelb (Schwing. ‖ c) und blaßgrün.

β-p-Azoxytoluol = $[C_6H_4(CH_3)]_2N_2O$ (?).

Schmelzpunkt 75°.
Monokline Nadeln; nach Zepharovich[77]) (l. c. 214) die Combination $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, welche Janovsky aus der Ligroïnlösung des vorigen Körpers erhalten hatte.

$r : a = (101) : (100) = 54^\circ 51'$ beob.
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) = 56\ 21$ »

Durch $a\{100\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar. Farbe honiggelb ohne merklichen Dichroïsmus.

Bromazoxytoluol = $C_6H_4(CH_3).N\overset{O}{\diagup\!\diagdown}N.C_6H_3Br(CH_3)$.

Schmelzpunkt 59°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,5194 : 1 : 1,01$; $\beta = 104^\circ 31\frac{1}{2}'$ Zephorovich[77]).

Die ebenfalls von Janovsky erhaltenen honiggelben prismatischen Krystalle zeigen nach Zepharovich (l. c. 216) die gleichen Formen, wie p-Azoxytoluol, p und o aber nur selten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c\ =(100):(001)=$	—	*75° 28½′
$\pi:a\ =(120):(100)=$	—	*71 13½
$\pi:c\ =(120):(001)=$	85° 22′	85 22
$p:\pi'=(110):(1\bar{2}0)=$	52 59	53 8½
$o:c\ =(111):(001)=$	—	*45 5½

2,2′-(o,o′-)Azoxybenzoësäure = $(C_6H_4.COOH.N)_2O$.

Schmelzpunkt 237° (unter Zersetzung).
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1,351:1:?$ Armaschewsky[92].

$\alpha = 81°49'$, $\beta = 118°53'$, $\gamma = 84°52'$.

Dargestellt von Uspensky[92]. Krystalle aus Wasser. Combination: $c\{001\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c=(100):(001)=$	—	*59° 49′
$m:a=(110):(100)=$	—	*57 3
$m:c=(110):(001)=$	—	*77 56
$\mu:c=(1\bar{1}0):(001)=$	—	*65 2
$\mu:a=(1\bar{1}0):(100)=$	42° 40′	42 51

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar, die Auslöschung bildet in dieser Fläche 26½° mit der b-Axe. Farbe gelb.

Nitrosodipropylanilincyanhydrin = $CH{:}N<^{ON.C_6H_4N(C_3H_7)_2}_{ON.C_6H_4N(C_3H_7)_2}$.

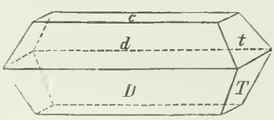
Schmelzpunkt 140°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,8068:1:1,9993$ Palla[93].

$\alpha = 96°27'$, $\beta = 95°52'$, $\gamma = 81°28'$.

Die von Mandl[94] erhaltene Substanz bildet aus Weingeist rubinrote Krystalle der Combination (Fig. 2476): $c\{001\}$, $d\{101\}$, $D\{10\bar{1}\}$, $t\{011\}$, $T\{01\bar{1}\}$.

Fig. 2476.



$c:d\ =(001):(101)=$	63° 52′	beob.
$c:D_1=(001):(\bar{1}01)=$	72 28	»
$c:T_1\ =(001):(0\bar{1}1)=$	68 10	
$t:T\ =(011):(01\bar{1})=$	52 45	
$D:T\ =(10\bar{1}):(01\bar{1})=$	90 4	
$d:T_1\ =(101):(0\bar{1}1)=$	72 45	

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Schwingungsrichtungen in $c\{001\}$ nahe diagonal zu den Axen a und b; durch dieselbe Fläche ein Axenbild sichtbar.

---

92) Uspensky (Krystallbest. v. Armaschewsky). Journ. Soc. Phys.-Chim. russe 1891, **23**, 89.

93) Palla, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 62.

94) Mandl, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1886, **93**, 520. Monatsh. f. Chemie 7, 102.

Benzolsulfanilid (Phenylsulfonanilid) = $C_6H_5 . SO_2 . NH . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 110°.

Tetragonal. $a : c = 1 : 1,2038$ Brugnatelli[95]).

Ein Präparat von Otto[96]) aus Essigäther krystallisiert, zeigt die bipyramidale Combination $o\{111\}$, $\omega\{221\}$ mit oder ohne $c\{001\}$. Die gleiche Combination beobachteten auch Armstrong, Colgate und Rodd[99]) an Krystallen aus Aceton oder Essigester.

	Berechnet:	Beobachtet: Brugnatelli:	Beobachtet: A., C. u. R.:
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1})$ =	—	*60° 53′	60° 29′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$ =	75° 8′	75 14	75 22
$\omega : \omega_{,} = (221) : (22\bar{1})$ =	32 45	32 39	32 39

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen. (Armstrong, Colgate und Rodd).
Brechungsindices: $\omega = 1,5999$, $\varepsilon = 1,6486$ für Na (Brugnatelli).

Benzolsulfon-p-chloranilid = $C_6H_5 . SO_2 . NH . C_6H_4Cl$.

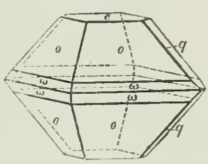
Schmelzpunkt 121°—122°
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,8983 : 1 : 1,0845$ Bodewig[97]).

Dargestellt von Wallach und Huth[98]). Beobachtete Formen (Fig. 2477): $o\{111\}$, $\omega\{221\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1})$ =	—	*63° 17′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$ =	—	*69 21
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$ =	78° 36′	78 24
$\omega : \omega_{,} = (221) : (22\bar{1})$ =	34 15	35 10 ca.
$\omega : {}_{,}o = (221) : (1\bar{1}\bar{1})$ =	93 52	94 8½
$q : c = (011) : (001)$ =	47 19	47 41
$\omega : q = (221) : (011)$ =	48 0	47 24 ca.

Fig. 2477.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

1,4-Bromchlorbenzol-2-sulfanilid = $C_6H_3BrCl . SO_2 . NH . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 164°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,338 : 1 : 1,047$; $\beta = 98° 30'$ Colgate und Rodd[99a]).

Aus Aceton krystallisiert die prismatische Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$ =	81° 30′	81° 29½′
$r : a = (101) : (100)$ =	46 45	46 54

95) Brugnatelli, Rivista d. min. e crist. ital. 1896, **15**, 53. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 191.
96) Otto (Krystallbest. v. Brugnatelli), Journ. f. prakt. Chemie 1893, (2) **47**, 367.
97) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 408. Mit Corr. v. Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 25.
98) Wallach u. Huth, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 425.
99) Armstrong, Colgate u. Rodd, Proceed. Roy. Soc. Lond. 1914, **90**, 162.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 57^\circ 19'$	$57^\circ 20'$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$=$ —	*66 6
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$=$ —	*82 47
$o : r = (111) : (101)$	$= 37\ 20$	37 24
$x : x_{,} = (121) : (\bar{1}2\bar{1})$	$=$ —	*66 30
$x : \omega = (121) : (11\bar{1})$	$= 49\ 14$	49 9

1,4-Chlorbrombenzol-2-sulfanilid $= C_6H_3ClBr . SO_2NH . C_6H_5$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 138°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3395 : 1 : 1{,}058$; $\beta = 98^\circ 7'$ Colgate und Rodd[99a]).

Colgate und Rodd (l. c. 1594) erhielten aus Aceton + Anilin Krystalle mit den Formen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100)$	$=$ —	$*46^\circ 45'$
$\varrho' : r = (\bar{1}01) : (101)$	$=$ —	*76 29
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$=$ —	*83 1
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 65^\circ 46'$	65 48

1,4-Dibrombenzol-2-sulfanilid $= C_6H_2Br_2 . SO_2 . NH . C_6H_5$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 143°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}329 : 1 : 1{,}025$; $\beta = 97^\circ 58'$ Colgate und Rodd[99a]).

Die Verf. (l. c. 1598) erhielten diese Modification aus Acetonlösung, welche etwas Anilin enthielt, mit den Formen: $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 57^\circ 26'$	$57^\circ 26'$
$\varrho' : r = (\bar{1}01) : (101)$	$=$ —	*75 7
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$=$ —	*65 58
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 81\ 38$	81 38
$o : c = (111) : (001)$	$= 57\ 20$	57 23
$o : r = (111) : (101)$	$= 37\ 3$	37 5
$x : o = (121) : (111)$	$= 19\ 25$	19 22
$x : \omega = (121) : (11\bar{1})$	$= 49\ 17$	49 17

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 143°? (wahrscheinlich niedriger).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}392 : 1 : 1{,}163$; $\beta = 97^\circ 50'$ Colgate und Rodd[99a]).

Die Krystalle, aus reiner Acetonlösung erhalten, sind lange Prismen $o\{111\}$ mit $b\{010\}$ und den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$ und $a\{100\}$.

99a) Armstrong, Colgate u. Rodd, Journ. Chem. Soc. Lond. 1910, **97**, 1592. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 424.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*46° 37′
$\xi : b = (12\bar{1}) : (010) =$	27° 54′	27 44
$o : b = (111) : (010) =$	—	*50 29
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	58 12	57 7 (?)
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*69 51 (?)

Anm. Die beiden mit (?) versehenen Winkel stimmen nach Goßners Berechnung (s. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 427) nicht mit dem angegebenen Axenverhältnis überein.

1,4-Jodchlorbenzol-2-sulfanilid = $C_6H_3JCl.SO_2.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 168°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}350 : 1 : 0{,}9971$; $\beta = 97° 15'$ Colgate und Rodd[99a]).

Krystalle aus Aceton. Colgate und Rodd (l. c. 1602) beobachteten die Formen: $x\{121\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$; Combination durch Vorherrschen von x und o prismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82° 45′
$r : a = (101) : (100) =$	48° 55′	48 50
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	58 19	58 14
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*53 37
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*66 23
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	40 18	40 16
$o : c = (111) : (001) =$	58 18	58 15
$o : r = (111) : (101) =$	36 56	36 56
$o : a = (111) : (100) =$	48 24	48 25
$x : o = (121) : (111) =$	19 26	19 21
$x : \omega = (121) : (11\bar{1}) =$	48 25	48 25
$x : \omega' = (121) : (\bar{1}11) =$	65 35	65 35

1,4-Jodbrombenzol-2-sulfanilid = $C_6H_3JBr.SO_2.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 150°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}329 : 1 : 0{,}979$; $\beta = 97° 18'$ Colgate und Rodd[99a]).

Aus Aceton entsteht die Combination (Colgate und Rodd l. c. 1603): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{121\}$ (über die Ausbildung wird nichts angegeben).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	82° 42′	82° 53′
$r : a = (101) : (100) =$	48 57	49 1
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	58 25	58 20
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*79 40
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*66 17
$x : x_{,} = (121) : (\bar{1}2\bar{1}) =$	—	*68 12
$o : r = (111) : (101) =$	36 27	36 38
$o : c = (111) : (001) =$	58 7	58 22

Benzolsulfonmethylanilid (Phenylsulfonmethylanilid) = $C_6H_5 . SO_2 . N(CH_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 79°—80°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2,6965 : 1 : 3,8618$; $\beta = 100° 15'$ Brugnatelli[95]).

Dargestellt von Otto[96]) (l. c. 369) Krystalle aus Essigester. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{112\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $m\{110\}$; die Krystalle sind teils nach der b-Axe verlängert, teils tafelförmig nach $c\{001\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$	—	*69° 21′
$\varrho' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	—	*62 8
$\varrho : a$	$= (10\bar{1}) : (100) =$	—	*38 7
$r : c$	$= (101) : (001) =$	48° 19′	48 20
$r : m$	$= (101) : (110) =$	72 29	72 26
$\varrho : m$	$= (10\bar{1}) : (110) =$	73 53½	73 53
$x : c$	$= (112) : (001) =$	60 55	60 57
$\xi' : c$	$= (\bar{1}12) : (001) =$	66 42	66 44
$x : a$	$= (112) : (100) =$	67 19	67 16
$\xi : a$	$= (11\bar{2}) : (100) =$	75 53	75 54
$x : m$	$= (112) : (110) =$	25 30	25 30
$\xi' : m$	$= (\bar{1}12) : (110) =$	43 58	43 54
$x : m'$	$= (112) : (\bar{1}10) =$	50 54	50 55
$x : r$	$= (112) : (101) =$	56 37	56 38
$\xi : \varrho$	$= (11\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	62 9	62 8
$x : x,$	$= (112) : (\bar{1}1\bar{2}) =$	69 58	70 4
$\xi : \xi'$	$= (11\bar{2}) : (\bar{1}12) =$	61 6	61 9

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Benzolsulfonformylanilid = $C_6H_5 . SO_2 . N(COH) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 148°—149°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,6711 : 1 : 0,2273$ Wheeler, Smith und Warren[100]).

Die von den Verf. aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $s\{201\}$, $o\{111\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$s : a$	$= (201) : (100) =$	—	*55° 53′
$r : a$	$= (101) : (100) =$	71° 17′	71 15
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*67 44
$o : r$	$= (111) : (101) =$	23 18	23 17
$o : o'$	$= (111) : (\bar{1}11) =$	34 20	34 14

Benzolsulfonacetylanilid = $C_6H_5 . SO_2 . N(CO . CH_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 116°,5.
Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1,225 : 1 : 1,4138$; $\beta = 115° 4'$ Wheeler, Smith und Warren[100]).

100) Wheeler, Smith u. Warren, Amer. Chem. Journ. 1897, **19**, 759. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 302. Der Parameter c ist sowohl im Orig., als im Ausz. ganz falsch angegeben.

Krystalle aus Alkohol. Nach der b-Axe prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$ und untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$; am analigen Pol $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, am antilogen $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*64° 56′
$q : q_{,} = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*75 59
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*63 56
$q : a = (011) : (100) =$	74° 52′	75 0
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	65 2	64 52
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	40 6	40 8
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	47 42	47 44
$\omega : q = (11\bar{1}) : (011) =$	84 49	84 48

Benzolsulfonpropionylanilid = $C_6H_5 . SO_2 . N(CO . CH_2 . CH_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 115°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1,170 : 1 : 1,390$; $\beta = 114° 58'$ Wheeler, Smith und Warren[100].

Die ebenfalls aus Alkohol erhaltenen Krystalle (l. c. 761) sind nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ und zeigen außerdem gewöhnlich nur $b\{010\}$, $\xi\{3\bar{1}\bar{2}\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, einzelne flächenreichere Krystalle noch $q\{012\}$, $\varkappa\{0\bar{1}2\}$, $x\{31\bar{2}\}$, $\lambda\{3\bar{1}0\}$, $a\{100\}$. Der analoge Pol der elektrischen Axe entspricht der positiven Seite der b-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (012) : (100) =$	—	*69° 7′
$q : \varkappa = (012) : (0\bar{1}2) =$	—	*64 46
$x : a = (31\bar{2}) : (100) =$	—	*38 59
$a : c = (100) : (001) =$	65° 2′	65 0
$x : b = (31\bar{2}) : (010) =$	68 52	68 52
$\lambda : a = (3\bar{1}0) : (100) =$	19 31	19 33
$x : c' = (31\bar{2}) : (00\bar{1}) =$	82 0	82 0
$\lambda : c = (3\bar{1}0) : (001) =$	66 33	66 32
$\lambda : b = (3\bar{1}0) : (010) =$	70 29	70 27
$\xi : \varkappa = (3\bar{1}\bar{2}) : (0\bar{1}\bar{2}) =$	71 55	71 54

Benzolsulfon-*o*-toluidid = $C_6H_5 . SO_2 . NH . C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 124°.
Rhombisch. $a : b : c = 0,778 : 1 : 0,591$ Armstrong, Colgate u. Rodd[99].
Aus Aceton + Äthylacetat Tafeln $b\{010\}$ mit $q\{011\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*75° 46′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*61 10
$l : m = (210) : (110) =$	16° 38′	16 29
$q : m = (011) : (110) =$	71 48	71 48

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Benzolsulfon-*p*-toluidid = $C_6H_5 . SO_2 . NH . C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 120°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,5028 : 1 : 1,8269$; $\beta = 96° 3'$ Armstrong, Colgate und Rodd[99].

Aus Aceton die nach der *b*-Axe prismatische Combination: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $b\{010\}$, $l\{210\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $\zeta\{32\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001)$	= 46° 59′	47° 2′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001)$	= 54 12	54 2
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1})$	= —	*50 38
$\omega:r = (11\bar{1}):(101)$	= —	*82 56
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	= 68 13	68 21
$l:r = (210):(101)$	= —	*50 12
$\omega:l = (11\bar{1}):(210)$	= 32 44	32 43
$\xi:b = (12\bar{1}):(010)$	= 22 18	22 17
$\zeta:\varrho = (32\bar{3}):(10\bar{1})$	= 39 8	39 8

Benzolsulfon-*m*-xylidid = $C_6H_5.SO_2.NH.C_6H_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 128°—129°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7357:1:1{,}3484$; $\beta = 97°25'$ Armstrong, Colgate und Rodd[99]).

Krystalle aus Aceton. Prismen $k\{012\}$, $b\{010\}$, an den Enden $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet: $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$k:k = (012):(0\bar{1}2)$	= —	*67° 32′
$\omega:b = (11\bar{1}):(010)$	= —	*55 51
$\xi:\omega = (12\bar{1}):(11\bar{1})$	= 19° 27′	19 28
$r:\varrho = (101):(10\bar{1})$	= 57 1	57 11 ca.
$\varrho':k = (\bar{1}01):(012)$	= —	*71 13
$\omega':k = (\bar{1}11):(012)$	= 54 40	54 54

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Benzolsulfon-*p*-xylidid = $C_6H_5.SO_2.NH.C_6H_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 138°—139°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}7644:1:1{,}2344$; $\beta = 101°56'$ Armstrong, Colgate u. Rodd[99]).

Die ebenfalls aus Aceton erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$, mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und zuweilen $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	= 60° 10′	60° 4′
$m:c = (110):(001)$	= —	*84 3
$a:c = (100):(001)$	= —	*78 4
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$	= 63 16	63 14
$r:a = (101):(100)$	= 47 11	47 8
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1})$	= —	*47 47
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	= 58 22	58 20
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	= 59 55	59 56
$\omega':m = (\bar{1}11):(110)$	= 60 41	60 43

Keine deutliche Spaltbarkeit.

***p*-Toluolsulfanilid** = $C_6H_4(CH_3).SO_2.NH.C_6H_5$.

Pseudotetragonale Modification.

Schmelzpunkt ?

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5424:1:0{,}8980$; $\beta = 99°11'$ Armstrong, Colgate u. Rodd[99]).

Aus Äthylacetat achtseitige Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	*53° 19′
$m:a = (110):(100) =$	56° 51′	56 55
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*72 20
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	—	*79 5
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	66 49	66 56
$\omega':r = (\bar{1}11):(101) =$	67 13	67 18

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Trikline Modification.

Schmelzpunkt 103°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}0887:1:0{,}8409$ Brugnatelli[96]).
$\alpha = 88°57'$, $\beta = 107°9'$, $\gamma = 110°54'$.

Dargestellt von Otto[96]) (l. c. 369). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

$a:b = (100):(010) = *68°25'$ beob.
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) = *51\ 32$
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) = *52\ 32$
$p:a = (1\bar{1}1):(100) = *56\ 51$
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) = *72\ 10$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

p-Toluolsulfon-o-toluidid $= C_6H_4(CH_3).SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt ?
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7725:1:0{,}9404$ Armstrong, Colgate und Rodd[99]).

Aus Aceton die dicktafelige Combination $b\{010\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$.

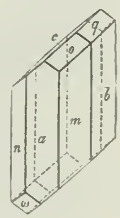
	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*61° 40′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*83 8
$o:c = (111):(001) =$	56° 59′	57 2
$x:b = (121):(010) =$	39 57	39 57
$x:a = (121):(100) =$	60 15	60 15
$x:c = (121):(001) =$	65 57	65 56

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

p-Toluolsulfon-p-toluidid $= C_6H_4(CH_3).SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 118°.
Triklin pinakoïdal.

Fig. 2478.



$a:b:c = 0{,}9620:1:1{,}0827$ Tenne[101]).
$\alpha = 49°5\frac{1}{2}'$, $\beta = 100°19\frac{1}{2}'$, $\gamma = 88°20\frac{1}{2}'$.

Dargestellt von Müller[102]). Combination (Fig. 2478): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

101) Tenne, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1878, 25. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 331.
102) Müller, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1348.

Dieselbe Substanz wurde auch von Armstrong, Colgate und Rodd[99] (l. c. 166) gemessen, aber in weniger flächenreichen Krystallen, denen sie eine andere Stellung gaben; da bei ihnen optische Angaben fehlen und auch die Spaltbarkeit der Krystalle unbekannt ist, können ihre Messungen nicht sicher auf Tennes Elemente bezogen werden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*47° 50½′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74 47½
$a : b = (100) : (010) =$	—	*101 21
$q : c = (011) : (001) =$	—	*77 4
$n : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*44 34
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	50° 55½′	50 52
$m : a = (110) : (100) =$	58 27½	58 0 ca.
$m : c = (110) : (001) =$	113 39½	113 30
$o : c = (111) : (001) =$	67 36½	—
$o : a = (111) : (100) =$	56 15½	—

Doppelbrechung stark; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

p-Chlortoluol-2-sulfanilid = $C_6H_3Cl(CH_3).SO_2.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 144°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,5711 : 1 : 0,9254$; $\beta = 105° 8\frac{1}{2}'$ Pope[103]).

Dargestellt von Wynne und Bruce[104]). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $q\{011\}$, $m\{110\}$, selten $b\{010\}$. Aus dem Schmelzflusse bilden sich breite Platten nach $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*56° 36′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*83 33
$q : a = (011) : (100) =$	—	*78 46
$q : m = (011) : (110) =$	48° 26½′	48 47
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	63 19½	63 3

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahezu senkrecht zu $a\{100\}$; Axenwinkel ziemlich groß; deutlich geneigte Dispersion.

1,4-Chlorbrombenzol-2-sulfo-o-toluidid = $C_6H_3ClBr.SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 143—144° (z. T., dann folgt Erstarren und vollständiges Schmelzen bei 151°).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,727 : 1 : 1,195$; $\beta = 102° 5'$ Colgate und Rodd[99a]).

Colgate und Rodd (l. c. 1595) beobachteten die Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*67° 47′
$r : \varrho = (101) : (10\bar{1}) =$	—	*62 7

103) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 132.
104) Wynne u. Bruce, Journ. Chem. Soc. London 1898, **73**, 762.

		Berechnet:	Beobachtet:
$q:c$	$= (011):(001) =$	—	*49° 27′
$\varrho':q$	$= (\bar{1}01):(011) =$	75° 46′	75 44
$r:q$	$= (101):(011) =$	65 21	65 20

1,4-Chlorbrombenzol-2-sulfo-*m*-toluidid = $C_6H_3ClBr.SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 159°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7576:1:1{,}154$; $\beta = 100°37'$ Colgate und Rodd[99a]).

Krystallisiert aus Aceton in sechsseitigen Rhomben (?) mit abgestumpften Kanten und Ecken (l. c. 1596); als Formen wurden angegeben $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho':c$	$= (\bar{1}01):(001) =$	64° 21′	64° 21′
$r:\varrho$	$= (101):(10\bar{1}) =$	—	*66 12
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	73 21	73 21
$r:m$	$= (101):(110) =$	—	*45 58
$\varrho:m$	$= (10\bar{1}):(110) =$	—	*49 43
$r:q$	$= (101):(011) =$	64 32	64 26
$\varrho':q$	$= (\bar{1}01):(011) =$	73 21	73 19
$q:m$	$= (011):(110) =$	56 56	56 50
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) =$	69 30	69 30

1,4-Chlorbrombenzol-2-sulfo-*p*-toluidid = $C_6H_3ClBr.SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 157°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}767:1:0{,}959$; $\beta = 98°25'$ Colgate und Rodd[99a]).

Aus Aceton bilden sich prismatische, meist sehr flächenreiche Krystalle. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$, $x\{121\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\zeta\{21\bar{2}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	81° 35′	81° 30′
$\varrho':c$	$= (\bar{1}01):(001) =$	—	*56 36
$o:\varrho'$	$= (111):(\bar{1}01) =$	—	*78 49
$o:k$	$= (111):(012) =$	—	*41 31
$q:k$	$= (011):(012) =$	25 23	25 23
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	58 1	58 3
$x:o$	$= (121):(111) =$	18 57	18 55
$\zeta:b$	$= (21\bar{2}):(010) =$	72 15	72 13
$\varrho':k$	$= (\bar{1}01):(012) =$	60 8	60 7

1,4-Dibrombenzol-2-sulfo-*p*-toluidid = $C_6H_3Br_2.SO_2.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 151°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7645:1:0{,}9595$; $\beta = 98°32'$ Colgate und Rodd[99a]).

An den aus Aceton erhaltenen Krystallen beobachteten Colgate und Rodd (l. c. 1599) die Combination: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\zeta\{21\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	—	*46° 28′
$k:q = (012):(011) =$	18° 7′	17 57
$o:b = (111):(010) =$	—	*61 2
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	57 24	57 27
$o:q = (111):(011) =$	—	*39 30
$o:a = (111):(100) =$	44 19	44 17
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	51 5	*51 1
$\zeta:\omega = (21\bar{2}):(11\bar{1}) =$	14 52	*14 47

p-Toluolsulfonmethylanilid = $C_6H_4(CH_3).SO_2.N(CH_3).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 94°—95°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}4173:1:1{,}1363;\quad \beta = 92°54'$ Brugnatelli[95]).

Die ebenfalls von Otto[96]) (l. c. 371) erhaltenen Krystalle aus Essigäther sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$ (vorherrschend), $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, selten und schmal $x\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*67° 30′
$r:a = (101):(100) =$	—	*62 28
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*67 13
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	88° 5′	88 4
$r:q = (101):(011) =$	53 4	53 5
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	53 26	53 27
$r:m = (101):(110) =$	79 49	79 48
$\varrho':m' = (\bar{1}01):(\bar{1}10) =$	81 29	81 27
$q:m = (011):(110) =$	45 6	45 4
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	47 8	47 5
$x:a = (121):(100) =$	78 9	78 16
$x:r = (121):(101) =$	63 36	63 29
$x:q = (121):(011) =$	20 5	19 39
$x:m = (121):(110) =$	25 1	25 2
$,x:m = (\bar{1}2\bar{1}):(110) =$	41 30	41 26
$,x:x = (\bar{1}2\bar{1}):(121) =$	52 47	52 58

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Von den beiden optischen Axen ist eine fast senkrecht zu $a\{100\}$, die andere zu $r\{101\}$.

p-Toluolsulfonäthylanilid = $C_6H_4(CH_3).SO_2.N(C_2H_5).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 87°—88°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}3775:1:1{,}5567$ Brugnatelli[95]).

Dargestellt von Otto[96]) (l. c. 373). Kystalle aus Essigäther. Nach Brugnatelli (l. c. 56) sind die Krystalle prismatisch durch Vorherrschen von $q\{011\}$, und zeigen außerdem $o\{111\}$, $k\{012\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*77° 13′
$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) =$	—	*65 26
$k:c = (012):(001) =$	37° 54′	38 0

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:q = (111):(011) =$	$65^\circ 50'$	$65^\circ 44'$
$o:k = (111):(012) =$	67 17	67 10
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	40 18	40 30

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

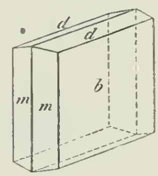
Benzoldiazosulfon (Benzolsulfinsaures Diazobenzol) $= C_6H_5.SO_2.N:N.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 75°—76° (unter Zersetzung).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6180 : 1 : 0{,}2159$ Friedländer[105]).

Dargestellt von Königs[106]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2479): $b\{010\}$, $d\{011\}$, $m\{110\}$.

Fig. 2479.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*63^\circ 26'$
$d:d = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*24 22
$d:m = (011):(110) =$	$83^\circ 38'$	83 19

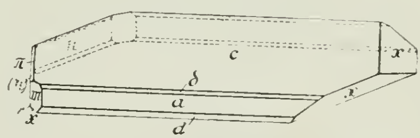
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.
Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Öl $2H_a = 84^\circ 27'$, $81^\circ 48'$ Na. Farbe dunkelrot (für Grün undurchsichtig).

Diphenyljodoniumchlorid $= (C_6H_5)_2.J.Cl$.

Zersetzungstemperatur 230°.
Spec. Gew. 1,67 Van der Veen[107]).
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}2195 : 1 : 1{,}1871$;
$\beta = 102^\circ 15'$ Van der Veen[107]).

Fig. 2480.



Dargestellt von Büchner nach der Methode von V. Meyer[108]). Aus wässeriger Lösung wurden nur Krystalle einer Art erhalten; Combination (Fig. 2480): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\delta\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $x\{13\bar{4}\}$, $n\{1\bar{3}0\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $\pi\{1\bar{3}3\}$, $r\{1\bar{3}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	$*56^\circ\ 0'$
$d:c' = (10\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*50 10
$\delta:a = (101):(100) =$	$39^\circ 30'$	39 33
$m:c = (1\bar{1}0):(001) =$	80 15	81 56
$n:c = (1\bar{3}0):(001) =$	86 44	87 27
$x:c = (\bar{1}34):(001) =$	43 34	43 15
$r':c = (\bar{1}\bar{3}1):(001) =$	77 36	77 3
$\pi:c = (1\bar{3}3):(001) =$	48 22	48 3

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Axenwinkel groß. Brechungsindices: $\beta = 1{,}74$, $\gamma - \alpha = 0{,}02$.

105) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 175.
106) Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1531.
107) Van der Veen, Zeitschr. f. Krystall. 1915, **55**, 372.
108) V. Meyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 508.

Dipseudocumylphosphinsäure = $[C_6H_2(CH_3)_3]_2PO.OH$.

Schmelzpunkt 202°—203°.
Monoklin prismatisch.

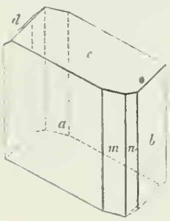
$a:b:c = 0{,}96:1:0{,}98$; $\beta = 113°$ Michaelis[109]).

Dargestellt von Michaelis[109]). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $q\{011\}$. Mikroskopisch wurden außer β gemessen: $(110):(1\bar{1}0) = 85°$, Winkel der Kanten $q:a = 89°$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; Auslöschungsschiefe (in m?) = 37°.

Zinndiphenylchlorid = $Sn(C_6H_5)_2Cl_2$.

Fig. 2481.



Schmelzpunkt 42°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5877:1:1{,}0666$ Arzruni[110]).
$\alpha = 117°13'$, $\beta = 101°12'$, $\gamma = 94°3'$.

Die von Aronheim[111]) dargestellte Substanz zeigt, aus Ligroïn krystallisiert, die Combination (Fig. 2481): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{140\}$, $d\{0\bar{1}1\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b$	$=(100):(010)=$	—	*87° 45'
$a:c$	$=(100):(001)=$	—	*77 14
$b:c$	$=(010):(001)=$	—	*62 55
$m:a$	$=(110):(100)=$	—	*32 7
$d:b'$	$=(0\bar{1}1):(0\bar{1}0)=$	—	*56 40
$m:b$	$=(110):(010)=$	55° 38'	55 44
$m:c$	$=(110):(001)=$	64 51	67 23
$n:a$	$=(140):(100)=$	65 59	66 22

o-Quecksilberditolyl = $Hg(C_6H_4.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 107°.
Triklin pinakoïdal (?).

$a:b:c = 0{,}9526:1:1{,}8767$ Sadebeck[112]).
$\alpha = 86°59'$, $\beta = 90°25'$, $\gamma = 90°29'$.

Dargestellt von Ladenburg[112]). Krystalle aus Benzol. Combination: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $c\{001\}$, einer spitzen tetragonalen Bipyramide mit Basis ähnlich.

$o:p$	$=(111):(1\bar{1}1)=$	*80° 40'	beob.
$o:\pi$	$=(111):(1\bar{1}\bar{1})=$	*84 50	»
$o:\omega$	$=(111):(11\bar{1})=$	*40 2	»
$p:\pi$	$=(1\bar{1}1):(1\bar{1}\bar{1})=$	*40 20	»
$p:\omega$	$=(1\bar{1}1):(11\bar{1})=$	*84 22	
$\pi:\omega$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1})=$	*81 0	»

Keine deutliche Spaltbarkeit.

109) Michaelis, Ann. d. Chemie 1897, **294**, 25.
110) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 308.
111) Aronheim, Ann. d. Chemie 1878, **194**, 152.
112) Ladenburg (Krystallbest. v. Sadebeck), Ann. d. Chemie 1874, **173**, 163.

Dichlorbisphenylisonitrilplatin = $Pt(C_6H_5 . NC)_2Cl_2$.

Schmelzpunkt 257°—258°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1113 : 1 : 0,8391;\quad \beta = 101^\circ 53'$ Strandmark[113]).

Die von Ramberg[113]) aus Chloroform erhaltenen Krystalle zeigen die Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $s\{201\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	—	*78° 7′
$s:c = (201):(001)$ =	48°25′	48 30
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001)$ =	65 0	65 8
$m:c = (110):(001)$ =	81 59	81 57
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$ =	—	*45 25
$m:a = (110):(100)$ =	—	*47 24
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	72 23	72 28
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$ =	66 44	66 46
$\xi:a = (21\bar{1}):(100)$ =	44 24	44 21
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1})$ =	42 25	42 13

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Dibrombisphenylisonitrilplatin = $Pt(C_6H_5 . NC)_2Br_2$.

Schmelzpunkt 245°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1303 : 1 : 0,8496;\quad \beta = 101^\circ 29'$ Strandmark[113]).

Ebenfalls von Ramberg[113]) (l. c. 2581) aus Chloroform erhalten. Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $s\{201\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	—	*78°31′
$s:c = (201):(001)$ =	48°35′	48 17
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001)$ =	64 34	64 35
$m:c = (110):(001)$ =	82 20	82 15
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$ =	—	*45 5
$m:a = (110):(100)$ =	—	*47 56
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	73 0	72 58
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$ =	66 45	66 54
$\xi:a = (21\bar{1}):(100)$ =	44 35	44 32
$\xi:\xi = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1})$ =	54 4	54 3

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Dijodbisphenylisonitrilplatin = $Pt(C_6O_5 . NC)_2J_2$.

Schmelzpunkt 241°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,554 : 1 : 0,369;\quad \beta = 99^\circ 19'$ Strandmark[113]).

113) Ramberg (Krystallbest. v. Strandmark), Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 2580. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 689 (hier ist irrtümlich statt »Strandmark« angegeben »Fock«).

Gelbe, nach der c-Axe prismatische Krystalle mit den Formen: $m\{110\}$, $k\{021\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{221\}$, selten und klein $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*57° 20′
$m:c = (110):(001) =$	81° 50′	81 47
$k:c = (021):(001) =$	36 6	35 55
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	31 35	31 33
$o:m = (111):(110) =$	47 40	47 56
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	36 24	36 17
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	58 2	58 7
$x:m = (221):(110) =$	30 47	31 14
$k:m = (021):(110) =$	—	*66 35
$k:m' = (021):(\bar{1}10) =$	—	*80 20

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ weniger deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

Diphenylmethanderivate. Verbindungen zweier Benzolringe durch ein Kohlenstoffatom und außerdem durch Atome von Sauerstoff bzw. Schwefel.

Diphenylmethan $= (C_6H_5)_2CH_2$ erstarrt in niederer Temperatur zu Nadeln, welche nach Wahl[1]) rhombisch sind. Von seinen Halogen- und Nitroderivaten mit Substitution des Wasserstoffs im Phenyl sind nur zwei gemessen worden, **4,4′-Dichlordiphenylmethan** $= (C_6H_4Cl)_2CH_2$ und **2,4′-Dinitrodiphenylmethan** (Iso(β-)dinitrodiphenylmethan) $= (C_6H_4.NO_2)_2CH_2$, beide monoklin.

Sehr spärlich sind auch die Angaben über Diphenylmethanderivate, in denen der Wasserstoff der Brücke die entsprechende Substitution erfahren hat. Es liegen zwei Bestimmungen von Halogenderivaten vor: **Diphenylbrommethan** $= (C_6H_5)_2CHBr$, triklin (pseudorhombisch), und **4,4′-Dichlordiphenylchlormethan** $= (C_6H_4Cl)_2CHCl$, monoklin (unvollständig); ferner von Abkömmlingen des Diphenylcarbinol (Benzhydrol) bzw. des Diphenylmethandiol folgende: **Tetramethyldiaminobenzhydrol** $= [C_6H_4.N(CH_3)_2]_2CH(OH)$, triklin; **Benzhydrolacetat** $= (C_6H_5)_2CH(O.C_2H_3O)$, rhombisch; **o-Oxybenzhydrolanhydrid** (Cyclophenylenbenzylidenoxyd) $= C_6H_4\!<\!\genfrac{}{}{0pt}{}{CH.C_6H_5}{O}$, dargestellt von Cohn[2]) bildet nach Schrauf monokline Täfelchen $\{010\}$ von 74°; **Dimethoxydiphenylmethan** $= (C_6H_5)_2C(O.CH_3)_2$, rhombisch; **Diäthoxydiphenylmethan** $= (C_6H_5)_2C(O.C_2H_5)_2$, monoklin; **Diphenyläthoxylessigsäure** $= (C_6H_5)_2C(O.C_2H_5)(COOH)$, triklin.

Das Diphenylmethandiol selbst, dessen Methyl- und Äthyläther sich unter den vorgenannten Verbindungen befinden, ist bisher nicht dargestellt

1) Wahl, Zeitschr. f. physik. Chemie 1914, 88, 150.

2) Cohn (Krystallbest. v. Schrauf), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1895, **104**, (IIb), 373. Monatsh. f. Chemie **16**, 275.

worden, dagegen existiert als eine beständige Verbindung das entsprechende **Diphenylsilikondiol** = $(C_6H_5)_2Si(OH)_2$, welches triklin (nahe monoklin pseudohexagonal) krystallisiert.

Benzophenon (Diphenylketon) = $(C_6H_5)_2CO$, dessen gewöhnliche stabile Form rhombisch ist, bildet, wie Zincke[3]) zuerst beobachtete, aus hoch erhitzter und dann unterkühlter Schmelze große rhomboëderähnliche, wahrscheinlich monokline Krystalle einer metastabilen Modification, welche bei 26°—26°,5 schmilzt und sich gewöhnlich spontan, stets aber bei Berührung mit der rhombischen Modification (Schmelzpunkt 48°—44°,5) in diese umwandelt. Schaum, Schoenbeck und Scharling[4]) untersuchten die Bildungs- und Existenzbedingungen der niedriger schmelzenden Modification, welche nur aus dem Schmelzflusse, niemals aus Lösungen entsteht, eingehender und fanden kleine Unterschiede in der Brechbarkeit, Viscosität usw. der sie liefernden Schmelzflüsse von solchen, aus denen sich beim Erstarren die stabile Modification ausscheidet, daher sie geneigt sind, das Verhältnis der beiden Formen nicht auf Polymorphie, sondern auf eine besondere Art chemischer Isomerie zurückzuführen. Nach Scharling entsteht bei 48°—50° aus dem stabilen Benzophenon ein Schmelzfluß, welcher bei weiterem Erhitzen immer mehr der anderen Modification enthält und über 240° nur aus letzterer besteht (»metastabiler Schmelzfluß«) und daher bei der Unterkühlung in einer Kältemischung nur die metastabile feste Modification liefert; wie diese, wird auch der metastabile Schmelzfluß durch Impfung mit festem stabilen Benzophenon sofort umgewandelt.

2-(*o*-)Chlorbenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_4Cl$ und **2-(*o*-)Brombenzophenon** = $C_6H_5.CO.C_6H_4Br$ krystallisieren monoklin und sind zweifellos isomorph, obgleich nur bei dem zweiten Spaltbarkeit beobachtet wurde; **2-(*o*)-Jodbenzophenon** = $C_6H_5.CO.C_6H_4J$ ist jedoch triklin, gehört also einer andern Modification an. **2,4-Dibrombenzophenon** = $C_6H_5.CO.C_6H_3Br_2$ bildet flächenarme rhombische Krystalle, welche keine Verwandtschaft mit denen der vorhergehenden Substanzen erkennen lassen. Dagegen zeigt **2,4'-Dichlorbenzophenon** = $C_6H_4Cl.CO.C_6H_4Cl$ eine ganz merkwürdige Ähnlichkeit der Krystallform mit 2-Chlor- und 2-Brombenzophenon, so daß hier der Eintritt des zweiten Halogenatoms eine sehr geringe Änderung der Krystallstructur hervorgebracht zu haben scheint, während die Krystallform des ebenfalls monoklinen **2,4'-Dibrombenzophenon** = $C_6H_4Br.CO.C_6H_4Br$ eine völlig abweichende ist, daher dieses jedenfalls in einer nicht correspondierenden Modification vorlag. Über das symmetrische *p*-Dibrombenzophenon existiert nur die Angabe, daß es schwach doppeltbrechende (wahr-

3) Zincke, Ber. d. d. chem. Ges. 1871, 4, 576. Ann. d. Chemie 1871, **159**, 379.

4) Schaum, Arten der Isomerie. Habilitationsschr. Univ. Marburg 1897; Zeitschr. f. phys. Chemie 1898, **25**, 722 (Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 477). Schoenbeck, Beitr. z. Kenntn. polymorpher Körper. Dissert. Univ. Marburg 1901, 46. Schaum u. Schoenbeck, Ann. d. Physik 1902, **8**, 652 (Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 421). Scharling, Beitr. z. Kenntn. polymorpher Körper. Dissert. Univ. Marburg, 1910, 16. Schaum, Scharling u. Klausing, Ann. d. Chemie 1916, **411**, 161f.

scheinlich rhombische) sechsseitige Täfelchen bilde. Wie das Monochlor- und -bromderivat, so sind auch die beiden triklin krystallisierenden Körper **2,4,6-Trichlorbenzophenon** $= C_6H_5.CO.C_6H_2Cl_3$ und **2,4,6-Tribrombenzophenon** $= C_6H_5.CO.C_6H_2Br_3$ ohne Zweifel isomorph, obgleich auch hier nur bei einem derselben Spaltbarkeit angegeben wird; die homogene Mischbarkeit beider folgt nach Jaeger auch aus den Schmelzpunkten ihrer Mischungen.

2-(*o*-)Nitrobenzophenon $= C_6H_5.CO.C_6H_4(NO_2)$ zeigt eine pseudorhombische (monokline) Combination, welche derjenigen des Benzophenons auffallend ähnlich erscheint, während die Winkel der Flächen ganz andere sind. Halogenierte Nitroderivate wurden folgende gemessen: **2(?)-Chlor-4'-nitrobenzophenon** $= C_6H_4(NO_2).CO.C_6H_4Cl$, rhombisch; **4-Chlor-3-nitrobenzophenon** $= C_6H_5.CO.C_6H_3Cl(NO_2)$, rhombisch; **4-Brom-3-nitrobenzophenon** $= C_6H_5.CO.C_6H_3Br(NO_2)$, ebenfalls rhombisch, aber vom vorigen verschieden; **4-Chlor-4'-nitrobenzophenon** $= C_6H_4(NO_2).CO.C_6H_4Cl$, triklin; **4-Brom-3,4'-dinitrobenzophenon** $= C_6H_4(NO_2).CO.C_6H_3Br(NO_2)$, rhombisch; **4,4'-Dibrom-3-nitrobenzophenon** $= C_6H_4Br.CO.C_6H_3Br(NO_2)$, monoklin.

Von den Oxyderivaten des Benzophenons sind nur wenige krystallographisch untersucht worden. **4-(*p*-)Oxybenzophenon** (Benzoylphenol) $= C_6H_5.CO.C_6H_4(OH)$ krystallisiert rhombisch, wie das Benzophenon selbst; wie sich seine Krystallstructur von derjenigen des letzteren ableitet, kann nur auf Grund weiterer Krystallisationsversuche und Bestimmung der Dichte festgestellt werden. Der Trimethyläther des 2,4,6-Trioxybenzophenons, **Methylhydrocotoïn** (Benzoylphloroglucintrimethyläther) $= C_6H_5.CO.C_6H_2(O.CH_3)_3$ krystallisiert monoklin; in den aus Alkohol erhaltenen Präparaten fanden sich indessen eine sehr geringe Menge rhombischer Krystalle von demselben Schmelzpunkte, welche für eine andere Modification der gleichen Substanz gehalten wurden (da eine Analyse derselben nicht möglich war und der Schmelzpunkt dimorpher Modificationen, wenn keine Umwandlung eintritt, verschieden sein muß, so ist eher anzunehmen, daß es sich um eine andere Substanz von zufällig ähnlichem Schmelzpunkte handelt). **Diacetylcotoïn** $= C_6H_5.CO.C_6H_2(O.CH_3)(O.C_2H_3O)_2$ krystallisiert triklin, **Protocotoïn** $= C_6H_3(<^{O}_{O}>CH_2).CO.C_6H_2(OH)(O.CH_3)_2$ monoklin und das unvollständig bestimmte **Methylprotocotoïn** $= C_6H_3(:O_2:CH_2).CO.C_6H_2(O.CH_3)_3$ ebenfalls monoklin mit übereinstimmender Axenschiefe β. Die zu den Oxyderivaten des Benzophenons gehörige Euxanthonsäure (2,6,2',5'-Tetraoxybenzophenon) wurde nicht gemessen, aber als »Äthyleuxanthonsäure $+ 2H$« wurden rhombische Krystalle beschrieben, welche wahrscheinlich (chemisch ist über diese Körper nichts publiciert) die Constitution des Äthyläthers des entsprechenden Tetraoxybenzhydrols $= C_6H_3(OH)_2.CH(O.C_2H_5).C_6H_3(OH)_2$ haben.

Spärlich sind auch die Angaben über Aminoderivate des Benzophenons, obgleich viele krystallisierte Substitutionsproducte und Salze derselben existieren. **2-Chlor-4'-aminobenzophenon** $= C_6H_4(NH_2).CO.C_6H_4Cl$ und **4-Brom-3-aminobenzophenon** $= C_6H_5.CO.C_6H_3Br(NH_2)$ krystallisieren monoklin, aber natürlich verschieden; ***p*-Dimethylaminobenzophenon** $= C_6H_5.CO.C_6H_4N(CH_3)_2$ krystallisiert auch monoklin, ist jedoch nur unvollständig bestimmbar, während das trikline ***p*-Dimethylaminobenzophenon-*m*-sulfonsäure-Monohydrat** $= C_6H_5.CO.C_6H_3.N(CH_3)_2.SO_3H.H_2O$ eine vollständige Bestimmung gestattete. Außerdem liegt nur noch über 4,4'-Diaminobenzophenon die Angabe vor, daß es in hexagonalen Prismen mit einem Rhomboëder am Ende krystallisiert. Von sonstigen Derivaten des Benzophenons sind nur noch zwei wasserhaltige Salze der Benzophenon-*o*-sulfonsäure gemessen worden: **Ammoniumbenzophenon-*o*-sulfonat-Monohydrat** $= C_6H_5.CO.C_6H_4.SO_3(NH_4).H_2O$ und **Natriumbenzophenon-*o*-sulfonat-Tetrahydrat** $= C_6H_5.CO.C_6H_4.SO_3Na.4H_2O$, beide monoklin.

Von dem asymmetrischen Diphenyläthan, welches bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, leiten sich eine Anzahl krystallographisch untersuchter Verbindungen ab. Als **Diphenyldibromäthan** $= C_6H_5.CH(CHBr_2)C_6H_5$ wurden monokline Krystalle beschrieben, deren Analyse es einigermaßen zweifelhaft erscheinen ließ, ob nicht Diphenyldibromäthylen $= C_6H_5.C(:CBr_2).C_6H_5$ vorliege, welches einen sehr ähnlichen Schmelzpunkt besitzt; da letzteres aber wohl mit Diphenyldichloräthylen isomorph sein müßte und dessen Krystallform eine ganz andere ist, so dürfte jene Angabe als richtig und die Substanz in die chemische Literatur aufzunehmen sein. Dafür spricht auch die nahe Verwandtschaft ihrer Krystallform mit der von **Diphenyltribromäthan** $= C_6H_5.CH(CBr_3).C_6H_5$, dessen Prisma *n* fast denselben Winkel besitzt, wie in jener Verbindung, so daß, da auch β sehr ähnlich ist, der Eintritt des dritten Bromatoms eine wesentliche Änderung nur der *c*-Axe bewirkt haben dürfte. In demselben Sinne scheint auch die Substitution des letzten Wasserstoffatoms der Brücke durch ein Halogen zu wirken, denn der Winkel des triklinen Pseudoprismas von **Diphenyltetrachloräthan** $= C_6H_5.CCl(CCl_3).C_6H_5$ beträgt nach Deecke[5]) 60° 21', ist also sehr ähnlich dem des Prismas *m* der Tribromverbindung. **Dibromdiphenyltrichloräthan** $= C_6H_4Br.CH(CCl_3).C_6H_4Br$ (Stellung der Bromatome unbekannt) krystallisiert rhombisch, **Dinitrodichlordiphenyltrichloräthan** $= C_6H_3Cl(NO_2).CH(CCl_3).C_6H_3Cl(NO_2)$ oder $C_6H_4Cl.CH(CCl_3).C_6H_2Cl(NO_2)_2$ monoklin (unvollst.); **Diphenyloxynitroäthan** $= C_6H_5.C(OH)(CH_2.NO_2).C_6H_5$ ebenfalls monoklin. Diesen Verbindungen schließt sich ferner an der monokline (unvollständig bestimmte) **Di-*p*-chlordiphenylacetaldehyd** $= C_6H_4Cl.CH(CHO).C_6H_4Cl$.

5) Biltz (Krystallbest. v. Deecke), Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 1956. Ann. d. Chemie 1897, **296**, 265. Die daselbst mitgeteilten dürftigen Angaben über Diphenyldichloräthylen sind völlig überflüssig, da dieser schön krystallisierte Körper schon zwanzig Jahre vorher genau untersucht worden war.

Unter den Derivaten der Diphenylessigsäure befinden sich nur einige Ester, welche der Messung unterzogen worden sind: **Diphenylchloressigsäureäthylester** = $C_6H_5.CCl(COO.C_2H_5).C_6H_5$, triklin; **Diphenylglykolsäure**-(Benzilsäure-)**methylester** = $C_6H_5.C(OH)(COO.CH_3).C_6H_5$ wurde in zwei Formen, einer triklinen und einer monoklinen, erhalten, von denen wahrscheinlich die erstere die stabile Modification darstellt: **Diphenyläthoxylessigsäure** = $C_6H_5.C(O.C_2H_5)(COOH).C_6H_5$, triklin. Diesen schließen sich an das trikline **2,4-Dioxydiphenylmethan-α-carbonsäure-α,2-lacton** (Phenylresorcylessigsäurelacton) und das rhombische **2,6-Dioxydiphenylmethan-α-carbonsäure-α,2-lacton** (Isophenylresorcylessigsäurelacton) =
$C_6H_5.CH.C_6H_3(OH)$.
$CO.O$

Das niedrig schmelzende unsymmetrische Diphenyläthylen ist nicht gemessen worden, sondern nur die folgenden Substitutionsproducte desselben: **Diphenyldichloräthylen** = $C_6H_5.C(:CCl_2).C_6H_5$ krystallisiert monoklin, die beiden isomorphen Verbindungen **Dichlor-** und **Dibromdiphenyldichloräthylen** = $C_6H_4Cl.C(:CCl_2).C_6H_4Cl$ und $C_6H_4Br.C(:CCl_2).C_6H_4Br$ (Stellung der Halogenatome im Benzolkern unbekannt) rhombisch. **Diphenylnitroäthylen** (Diphenylvinylnitrit) = $C_6H_5.C(:CH.NO_2).C_6H_5$ bildet trigonale oder hexagonale (Spaltbarkeit nicht bestimmt!) Krystalle, mit denen diejenigen eines Körpers, der wahrscheinlich **Diphenyldinitroäthylen** = $C_6H_5.C(:C.2NO_2).C_6H_5$ ist, insofern eine gewisse Verwandtschaft zeigen, als die vorherrschende Zone derselben (qb) pseudohexagonal ist und die Endflächen m einen ähnlichen Winkel bilden, wie zwei benachbarte Flächen der hexagonalen Bipyramide des vorigen Körpers (indessen ist nach brieflicher Mitteilung von Anschütz nur festgestellt, daß die Verbindung eine Nitrogruppe enthält und noch zu entscheiden, ob eine zweite oder die Gruppe $.O.NO$ vorhanden ist, und ebenso die Stellung).

Derivate der Diphenylpropane und ihrer höheren Homologen sind nur sehr wenige, völlig isolierte Verbindungen gemessen worden, nämlich: **$\beta\beta$-Di[4-oxyphenyl]propandimethyläther** (p-Diphenyloldimethylmethan) = $C_6H_4(O.CH_3).C(CH_3)_2.C_6H_4(O.CH_3)$, rhombisch und **Diphenyltrichlorquarten** = $C_6H_5.CH(CH:CH.CCl_3).C_6H_5$, monoklin (unvollständig).

Diejenigen Homologen des Diphenylmethans, in welchen Wasserstoffatome eines oder beider Benzolkerne durch CH_3 usw. ersetzt sind, wie die Benzyltoluole, Ditolylmethane, Benzolxylole, sind z. T. bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, aber auch die krystallisierenden unter ihnen sind nicht gemessen worden, ebenso wenig ihre Halogen-, Nitro-, Amino- usw. Derivate, abgesehen von einer Angabe über **Benzylmesitylen** (1,3,5-Trimethophenylmethanphenyl) = $C_6H_5.CH_2.C_6H_2(CH_3)_3$, Schmelzpunkt 36°—37°, welches nach Louise[6]) monokline Prismen von 41° 10′ bildet, und einer Krystallbestimmung des rhombischen **Methylendi-o-toluidin** = $C_6H_3(NH_2)(CH_3).CH_2.C_6H_3(NH_2)(CH_3)$. Über die hierher gehörigen Car-

6) Louise, Ann. chim. phys. 1885, (6) 6, 204.

bonsäuren existiert nur die Notiz von Deecke[7]), daß **p-Methyl-o-benzylbenzoësäure** $= C_6H_4(CH_3).CH_2.C_6H_4(COOH)$ in sechsseitigen Tafeln krystallisiert, welche sich durch ihr optisches Verhalten als wahrscheinlich trikline Zwillinge erweisen, und eine unvollständige Krystallbestimmung des monoklinen **o-Benzhydroldicarbonsäurelacton** $= C_6H_4 \diagdown_{CO.O} \diagup CH.C_6H_4(COOH)$.

Das einzige krystallographisch untersuchte Homologe des Diphenylcarbinols ist das trigonale **p-Xylylphenylcarbinol** $= C_6H_5.CH(OH).C_6H_3(CH_3)_2$.

Vollständiger, wenn auch immer noch lückenhaft, ist die Kenntnis der Homologen des Benzophenons: Das einzige feste Monomethylderivat, das **4-Methyldiphenylketon** (Phenyl-*p*-tolylketon, *p*-Tolylphenylketon) $= C_6H_5.CO.C_6H_4(CH_3)$ besitzt zwei Modificationen, eine stabile monokline und eine metastabile trigonale, welche aber im festen Zustande bei gewöhnlicher Temperatur eine große Beständigkeit zeigt und sich auch, wahrscheinlich bei etwas höherer Temperatur, leicht zu bilden scheint; ihre Schmelze liefert beim Berühren mit einem Krystall der trigonalen Modification wieder trigonale Krystalle, beim Berühren mit monoklinen solche der stabilen Modification (s. Zincke bei Bodewig[8]); Scharling[4]) (l. c. 40) fand die Verschiedenheit der Viscosität der Schmelzflüsse der beiden Modificationen noch größer, als beim Benzophenon; die Vergleichung der Krystallformen der stabilen Modificationen von Benzophenon und 4-Methyldiphenylketon läßt keine besonders in die Augen springende Verwandtschaft erkennen; die Symmetrie ist, wie die des chemischen Moleküls, durch den Eintritt einer CH_3-Gruppe eine geringere geworden. Von Derivaten der Methyldiphenylketone, in welchen Wasserstoffatome des Phenyls oder Tolyls durch Halogen, NO_2, OH oder NH_2 ersetzt sind, existieren keine krystallographischen Untersuchungen, und von Sulfosäureverbindungen wurde nur ein einziges Salz gemessen, das monokline **Ammonium-4-methyldiphenylketon-2'-sulfonat-** (-*p*-methylbenzoylbenzol-*o*-sulfonat-) **-Monohydrat** $= C_6H_4(CH_3).CO.C_6H_4(SO_3.NH_4).H_2O$; diese Verbindung unterscheidet sich von dem ebenfalls monoklinen Ammoniumbenzophenon-*o*-sulfonat-Monohydrat (S. 91) nur durch den Eintritt einer Methylgruppe und dieser hat in den Elementen, der Ausbildung und den Cohäsionsverhältnissen nur eine verhältnismäßig geringe Änderung hervorgebracht (dies tritt nur hervor, wenn bei einem der beiden Salze die Axen a und c vertauscht werden; es entspricht also die Zone $[qc]$ der Benzophenonverbindung der Zone $[ma]$ des homologen Körpers). Aus den Methylbenzophenonen gehen durch Oxydation die drei **Benzoylbenzoësäuren** $= C_6H_5.CO.C_6H_4(COOH)$ hervor; die *o*-Säure krystallisiert als **Monohydrat** triklin, **o-Benzoylbenzoësäuremethylester** $= C_6H_5.CO.C_6H_4(COO.CH_3)$ monoklin, und der **Äthylester** $= C_6H_5.CO.C_6H_4(COO.C_2H_5)$ rhombisch, ohne Ähnlichkeit mit dem vorhergehenden, von welchem noch zwei Chlorderivate gemessen wurden, **Benzoyl-**

7) Limpricht (Krystallbest. v. Deecke), Ann. d. Chemie 1901, **314**, 237.
8) Bodewig, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1876, **158**, 235.

p-chlorbenzoësäuremethylester $= C_6H_5.CO.C_6H_3Cl(COO.CH_3)$ und **p-Chlorbenzoylbenzoësäuremethylester** $= C_6H_4Cl.CO.C_6H_4(COO.CH_3)$, beide monoklin, und außerdem der isomere **o-Benzoylbenzoësäurelactonmethyläther** $= C_6H_5.\underset{O\text{——}CO}{C(O.CH_3)}\!>\!C_6H_4$ ebenfalls monoklin (letzterer ist nur unvollständig bestimmt); zu den Derivaten der *o*-Benzoylbenzoësäure gehören ferner der monokline **Anisoylbenzoësäuremethylester** $= C_6H_4(O.CH_3).CO.C_6H_4(COO.CH_3)$ und die **2-[4-Dimethylamino-benzoyl-]benzol-1-carbonsäure** (Dimethylanilinphtaloylsäure) $= C_6H_4N(CH_3)_2.CO.C_6H_4(COOH)$, wasserhaltige Krystalle, nach Deecke[9]) rhombische Prismen von $85\frac{1}{2}°$ mit {111}, {101} und {011}, deren Spaltungsstücke nach {001} zwei Axenbilder mit kleinem Winkel in {100} zeigen, während ihre Krystallalkohol-Verbindung trikline Tafeln mit 10° Auslöschungsschiefe bildet (l. c. finden sich noch einige weitere unvollkommene Angaben über verwandte Körper). Von den beiden anderen Benzoylbenzoësäuren ist nur die monokline *p*-(α-)Säure gemessen worden, von ihren Derivaten keines. Die Äthyl-, Propyl- usf. -Diphenylketone sind, soweit man sie überhaupt kennt, nicht gemessen, und auch von ihren Derivaten ist nur eins untersucht, das trikline **p-Benzoylcumaran** $= C_6H_5.CO.C_6H_3\!<\!\begin{smallmatrix}O.CH_2\\ -CH_2\end{smallmatrix}$.

Zu den Dimethylbenzophenonen, in welchen sich die beiden CH_3-Gruppen in dem gleichen Benzolkern befinden, gehört das rhombische **2,5-Dimethyldiphenylketon** (*p*-Xylylphenylketon, Phenyl-*p*-xylylketon) $= C_6H_5.CO.C_6H_3(CH_3)_2$. Über die Benzoylphtalsäure und ihre Isomeren liegen keine Krystallbestimmungen vor, und von ihren Derivaten ist nur eins gemessen worden, das monokline **Benzoylphtalylhydroxylamin** $=$ $C_6H_5.CO.C_6H_3\!<\!\begin{smallmatrix}CO\\CO\end{smallmatrix}\!>\!N.OH$, über welches keine andere Publikation vorliegt, als eine Dissertation. Dagegen ist von den hierher gehörigen Trimethylverbindungen die einzige, welche bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüssig ist, untersucht worden, das rhombisch krystallisierende **2,4,6-Trimethyldiphenylketon** (Mesitylphenylketon) $= C_6H_5.CO.C_6H_2(CH_3)_3$.

Es folgen nun diejenigen Homologen des Benzophenons, in welchen die Alkylgruppen auf beide Benzolkerne verteilt sind, und hier zeigen die zwei bisher untersuchten Dimethylverbindungen interessante Beziehungen zu dem entsprechenden Monomethylderivat: **3,4'-Dimethyldiphenylketon** (3,4'-Dimethylbenzophenon) $= C_6H_4(CH_3).CO.C_6H_4(CH_3)$ besitzt so nahe Übereinstimmung aller krystallographischen Eigenschaften mit der ebenfalls monoklinen stabilen Modification des 4-Methyldiphenylketon, daß man versucht sein könnte, beide Körper für isomorph zu halten; während also hier der Eintritt der zweiten CH_3-Gruppe scheinbar (die topischen Parameter sind leider nicht bekannt) nur eine geringe Änderung hervorgebracht hat, bewirkte die Substitution des symmetrischen Wasserstoffatoms im zweiten

9) Limpricht (Krystallbest. v. Deecke). Ann. d. Chemie 1897, **300**, 229 f.

Benzolring eine Erhöhung der Symmetrie, denn **4,4'-(*p,p'*-)Dimethyldiphenylketon** krystallisiert rhombisch, aber mit gleichem Habitus und ähnlichem Winkel des herrschenden Prismas, so daß nur die *c*-Axe eine Änderung erfahren zu haben scheint. Von den Methylbenzoylbenzolcarbonsäuren ist nur die **p-Toluyl-o-benzoësäure** = $C_6H_4(CH_3).CO.C_6H_4(COOH)$ gemessen worden, aber es geht aus der Beschreibung der triklinen Krystalle nicht klar hervor, ob dieselben wasserfrei sind oder 1 Mol. H_2O enthalten; die große Ähnlichkeit, welche sie mit denen des *o*-Benzoylbenzoësäure-Monohydrats zeigen, spricht für das Letztere, da jedoch ihre Spaltbarkeit nicht bestimmt wurde und auch die spec. Gewichte beider Substanzen unbekannt sind, ist eine nähere Feststellung ihrer morphotropischen Beziehungen nicht möglich. Die Säuren, welche an Stelle beider Methylgruppen die Carboxylgruppe enthalten, sind nicht untersucht worden, und von ihren Abkömmlingen nur einer, der monokline **Benzophenon-o,o'-dicarbonsäurediäthylester** $= [C_6H_4(COO.C_2H_5)]_2CO$. Über höhere Homologe des Benzophenons bzw. von solchen abgeleitete Säuren und deren Salze existieren nur sehr wenige Angaben: **Ammonium-m-xylolphtaloylat** $= C_6H_3(CH_3)_2.CO.C_6H_4(COO.NH_4)$ krystallisiert triklin, **2-[2,3,5-Trimethylbenzoyl-]benzol-1-carbonsäure** (Pseudocumolphtaloylsäure) $= C_6H_2(CH_3)_3.CO.C_6H_4(COOH)$ monoklin, während deren Ammoniumsalz $= C_6H_2(CH_3)_3.CO.C_6H_4(COO.NH_4)$ nach Soret[10] trikline sechsseitige Täfelchen mit den Kantenwinkeln $57\frac{1}{2}^0$, 58^0 und $64\frac{1}{2}^0$ bildet, welche ein Axenbild zeigen und deren Axenebene ungefähr eine der Seiten parallel ist.

Phenyltolyläthan und Ditolyläthan sind Flüssigkeiten, unter deren Derivaten nur wenige gemessen worden sind. Das einfachste derselben ist das monokline **ββββ-Trichlor-αα-di-[4-methylphenyl-]äthan** (Di-*p*-tolyltrichloräthan) $= C_6H_4(CH_3).CH(CCl_3).C_6H_4(CH_3)$, welches zu dem Diphenyltribromäthan (S. 91) nur durch die Ähnlichkeit des Winkels β eine Beziehung erkennen läßt. Eine compliciertere Verbindung ist das ebenfalls monokline **α-Brom-6-oxy-3-methyldiphenylessigsäurelacton** (Phenyl-*p*-kresylbromessigsäurelacton) $= C_6H_5.\underset{CO-}{C}Br.\underset{-O}{C_6}H_3(CH_3)$. Endlich ist von den hierher gehörigen Körpern mit noch höherem Kohlenstoffgehalt in der Brücke nur eine untersucht worden, die monokline **αα-Di-[4-methylphenyl-]propionsäure** (α-Ditolylpropionsäure) $= C_6H_4(CH_3).C(CH_3)(COOH).C_6H_4(CH_3)$.

Als Verbindung, in welcher die beiden Benzolringe durch ein Kohlenstoffatom und ein Sauerstoffatom verkettet sind, würde zuerst in Betracht kommen der Phenyläther des Oxymethylbenzols (des Benzylalkohols), d. i. der Phenylbenzyläther $= C_6H_5.CH_2.O.C_6H_5$; es ist aber weder dieser, noch irgend eines seiner Halogen-, Nitro- oder dergl. Derivate gemessen worden. Die Vertretung der beiden Wasserstoffatome durch Sauerstoff führt zum **Benzoësäurephenylester** $= C_6H_5.CO.O.C_6H_5$, welcher monoklin krystallisiert; von seinen Halogenderivaten sind folgende untersucht worden: **m-Brom-**

10) Soret. Arch. sc. phys. nat. 1884, (3) **11**, 53. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 432.

benzoësäurephenylester (Phenol-*m*-brombenzoat) = $C_6H_4Br.CO.O.C_6H_5$, rhombisch; **Benzoësäuretribromphenylester** (Tribromphenolbenzoat) = $C_6H_5.CO.O.C_6H_2Br_3$, und **Benzoësäurepentachlorphenylester** (Pentachlorphenolbenzoat) = $C_6H_5.CO.O.C_6Cl_5$, monoklin; während die erste dieser Substanzen keine in die Augen fallenden Beziehungen zum Benzoësäurephenylester zeigt, sind die krystallographischen Elemente $a:b$ und β der zweiten, für welche leider die Stellung der Bromatome unbekannt ist, sehr ähnlich denen des nicht gebromten Esters; was endlich die Pentachlorverbindung betrifft, so besitzt auch diese in der Zone der Axe b einige Ähnlichkeit der Winkel mit denen des Benzoësäurephenylesters. Das einzige gemessene Nitroderivat, der **3-Nitrobenzoësäure-2,4-dinitrophenylester** (*o,p*-Dinitrophenol-*m*-nitrobenzoat) = $C_6H_4(NO_2).CO.O.C_6H_3(NO_2)_2$ krystallisiert triklin. **2-Oxybenzoësäurephenylester** (Salicylsäurephenylester, Salol) = $C_6H_4(OH).CO.O.C_6H_5$, besitzt außer der stabilen rhombischen Modification nach Tammann[11]) noch zwei andere von niedrigeren Schmelzpunkten (38°,8 bzw. 28°,5) und entsprechend abnehmender Krystallisationsgeschwindigkeit; die erste bildet sich zuweilen zwischen 37° und 0° an der Grenze des stabilen und des flüssigen Salols, die zweite beim Abkühlen der Schmelze auf — 20°; die Umwandlungsgeschwindigkeit der letzteren in die stabile Modification ist weit größer, als diejenige der ersten. Ein Halogenderivat des Salols, der rhombische **3,5-Dichlor-2-oxybenzoësäurephenylester** (3,5-Dichlorsalicylsäurephenylester) = $C_6H_2Cl_2(OH).CO.O.C_6H_5$ ist nur unvollständig bestimmt. Endlich ist noch der Benzoësäureester eines Aminoderivates des Phenyls untersucht worden, das **3-Dimethylaminophenolbenzoat** (Benzoyldimethyl-*m*-aminophenol) = $C_6H_5.CO.O.C_6H_4(N.2CH_3)$.

Der **Benzoësäure-*p*-methylphenylester** (das Kresolbenzoat) = $C_6H_5.CO.O.C_6H_4(CH_3)$ krystallisiert monoklin, die entsprechende Verbindung mit 1 At. S an Stelle von O d. i. **Benzolthiocarbonsäure-4-methylphenylester** (α-Thiobenzoësäure-*p*-tolylester) = $C_6H_5.CO.S.C_6H_4(CH_3)$ ebenfalls monoklin; letztere ist nur unvollständig bestimmt und zeigt ein Prisma von ähnlichem Winkel, wie {110} der O-Verbindung, aber mit anderer Orientierung zur Symmetrieebene. Derivate höherer Homologe des Phenylesters der Benzoësäure wurden folgende krystallographisch untersucht: **Benzoyl-2,4-dimethylchinol** = $C_6H_5.CO.O.C_6H_3O(CH_3)_2$, nach Henz[12]) triklin, Comb. {110}, {1$\bar{1}$0}, {001}, {101}, {10$\bar{1}$} (ohne Messungen); **3,4-Dioxy-1-allylbenzol-3-methyläther-4-benzoat** (Eugenolbenzoat, Benzoyleugenol) = $C_6H_5.CO.O.C_6H_3(O.CH_3)(CH_2.CH:CH_2)$, monoklin; **6-Jod-3-oxy-4-isopropyl-1-methylbenzolbenzoat** (Benzoësäure-6-jodthymylester, Jodthymolbenzoyläther) = $C_6H_5.CO.O.C_6H_2J(CH_3)(C_3H_7)$, ebenfalls monoklin; **4-Oxy-1-tertiäramylbenzolbenzoat** (Benzoyl-*p*-tertiäramylphenol, tert.-Amylphenolbenzoylester) = $C_6H_5.CO.O.C_6H_4[C(CH_3)_2(C_2H_5)]$, rhombisch.

11) Tammann, Zeitschr. f. phys. Chemie 1899, **29**, 71. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 632.

12) Bamberger u. Frei (Krystallbest. v. Henz), Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 1937.

Zu dem Benzoyleugenol steht in naher Beziehung der **Benzoylvanillinalkohol** $= C_6H_3(O.CH_3)(CH_2.OH).CO.O.C_6H_5$, welcher unter nicht näher erforschten Verhältnissen aus dem gleichen Lösungsmittel entweder in einer stabilen triklinen oder in einer metastabilen monoklinen Modification krystallisiert; die letztere fängt beim Schmelzpunkte 90° an, sich in die stabile umzuwandeln, die Geschwindigkeit der Umwandlung nimmt aber mit abnehmender Temperatur so stark ab, daß sie schon bei 30° fast Null wird, daher die monokline Modification bei gewöhnlicher Temperatur anscheinend stabil ist.

Eine doppelte Brücke $CO.O.$ enthält das trigonal krystallisierende, von Spallino und Provenzal[13]) dargestellte **Thymotid** $= C_6H_2(CH_3)(C_3H_7) < {}^{CO.O}_{O.CO} > C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)$, in welchem die Methyl- und die Isopropylgruppe die den beiden $CO.O$-Gruppen benachbarten Stellungen einnehmen; in einem noch nicht festgestellten Verhältnis der Isomerie steht dazu ein zweites, von denselben Chemikern dargestelltes Thymotid von dem höheren Schmelzpunkt 209°, welches aus Alkohol nach Rosati[13]) in sechsseitigen, rhombischen oder monoklinen Täfelchen {001} mit {110} und {010} krystallisiert; $(110):(1\bar{1}0) = 40°$, Spaltbarkeit nach {010}, Ebene der optischen Axen senkrecht zu {010}. Die Atomgruppe $O.CO.O$ verbindet zwei Benzolkerne in dem **Diäthyl-*m*-aminophenolcarbonat** $= CO.[O.C_6H_4N(C_2H_5)_2]_2$, Schmelzpunkt 67°, dargestellt von Meyenburg[11]) (l. c. 506 bzw. 39); die aus wässerigem Methylalkohol erhaltenen monoklinen Krystalle sind nach Wulfing[14]) dünne Prismen {100} (vorherrschend), {010}, {110} ohne Endflächen; $(110):(1\bar{1}0) = 71°16'$; Ebene der optischen Axen {010}, durch {100} ein Axenbild sehr excentrisch sichtbar.

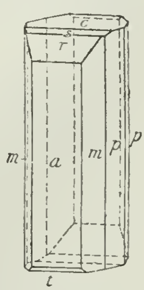
Die einzige krystallographisch bestimmte Verbindung mit einer aus einem Kohlenstoffatom und der Sulfongruppe bestehenden Brücke ist das rhombische **Phenylbenzylsulfon** $= C_6H_5.CH_2.SO_2.C_6H_5$.

4,4'-Dichlordiphenylmethan $= (C_6H_4Cl)_2CH_2$.

Schmelzpunkt 55°.
Spec. Gew. 1,365 Jaeger[15]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8365:1:1{,}6586$; $\beta = 91°15'$ Jaeger[15]).
$(\chi:\psi:\omega = 7{,}068:3{,}849:6{,}384$; » » » »).

Fig. 2482.



Dargestellt von Montagne[16]). Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen (Fig. 2482): a{100}, m{110}, p{120}, c{001}, r{101}, schmal und oft fehlend s{102}, t{10$\bar{2}$}.

13) Spallino u. Provenzal (Krystallbest. v. Rosati), Gazz. chim. ital. 1909, **39**, 330 f.

14) Wülfing, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 465.

15) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 54.

16) Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1906, **25**, 390.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*88° 45′
$m:a = (110):(100) =$	—	*61 25½
$r:m = (101):(110) =$	—	*47 13½
$m:p = (110):(120) =$	13° 20½′	13 24
$r:c = (101):(001) =$	41 31½	41 28½
$m:c = (110):(001) =$	89 24	89 30
$t':c = (\bar{1}02):(001) =$	24 30⅔	24 23½
$s:c = (102):(001) =$	24 5	23 58½

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie, nicht merklich dispergiert, senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel sehr groß.

2,4′-Dinitrodiphenylmethan (Iso-β-)dinitrodiphenylmethan) = $C_6H_4(NO_2).CH_2.C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 118°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7580:1:0,9880;$

$\beta = 92°10'$ Friedländer[17]).

Die von Staedel[18]) aus Benzol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $p\{011\}$, $d\{102\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$ in den Combinationen Fig. 2483 und 2484.

Fig. 2483.

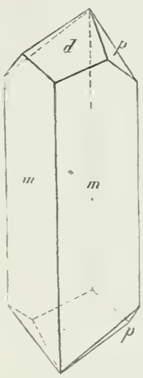
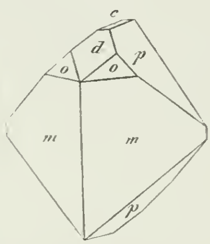


Fig. 2484.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*74° 17′
$p:p = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*89 16
$p:m = (011):(110) =$	—	*63 32
$p:m' = (011):(\bar{1}10) =$	66° 15′	66 11
$m:c = (110):(001) =$	88 16	88 11
$o:m = (111):(110) =$	30 58½	30 50
$o:p = (111):(011) =$	42 8	42 17
$'o:p = (1\bar{1}1):(011) =$	88 26	88 38
$d:p = (102):(011) =$	53 5	53 10
$d:c = (102):(001) =$	32 26½	32 15

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 78° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar. Farbe hellgelb.

Diphenylbrommethan = $(C_6H_5)_2CHBr$.

Schmelzpunkt 45°.

Spec. Gew. 1,491 (Jaeger[15]).

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,3481:1:0,5024$ Jaeger[15]).

($\chi:\psi:\omega = 3,419:9,821:4,934$ »).

$\alpha = 90°2'$, $\beta = 89°58\frac{2}{3}'$, $\gamma = 89°18'$.

---

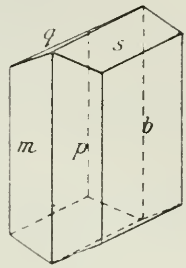
17) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 175. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 50.

18) Staedel, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 745. Ann. d. Chemie 1878, **194**, 363; 1894, **283**, 153.

Ein Präparat von Montagne lieferte Jaeger (l. c. 55) aus Ligroïn die Combination (Fig. 2485): $b\{010\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $p\{110\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $s\{011\}$, außerdem sehr schmal $n\{1\bar{3}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (0\bar{1}1):(010) =$	—	*63° 21′
$s:b = (011):(010) =$	—	*63 18
$m:p = (1\bar{1}0):(110) =$	—	*38 23
$p:b = (110):(010) =$	—	*71 26
$m:q = (1\bar{1}0):(0\bar{1}1) =$	—	*81 16½
$q:s = (0\bar{1}1):(011) =$	53° 21′	53 17
$n:b = (1\bar{3}0):(0\bar{1}0) =$	43 25½	43 21½

Fig. 2485.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, ist ca. 12° zur Axe a geneigt; ein Axenbild mit ziemlich starker Dispersion und sehr starker konischer Refraction durch $b\{010\}$ fast genau centrisch sichtbar.

4,4′-Dichlordiphenylchlormethan = $(C_6H_4Cl)_2CHCl$.

Schmelzpunkt 63°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}519:1:?; \quad \beta = 90° \text{ ca. Jaeger}^{15)}.$$

Dargestellt von Montagne[16]) (l. c. 400). Die aus Ligroïn erhaltenen unvollkommenen Krystalle sind Tafeln $b\{010\}$ mit schmalen $m\{110\}$ und $p\{230\}$, selten noch $c\{001\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 54°53\tfrac{1}{2}' \text{ beob.}$$
$$p:b = (230):(010) = 52\ 31 \quad »$$

Auslöschungsschiefe $b\{010\}$ zur c-Axe 13½° ca., 1. Mittellinie senkrecht zu $b\{010\}$, Axenwinkel fast Null.

Tetramethyldiaminobenzhydrol = $[C_6H_4 . N(CH_3)_2]_2CH(OH)$.

Schmelzpunkt 96°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}1551:1:1{,}0209 \text{ Schall}^{19)}.$$
$$\alpha = 80°1', \quad \beta = 95°53', \quad \gamma = 94°37'.$$

Dargestellt von Nathansohn und Müller[19]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $l\{320\}$, $\lambda\{4\bar{1}0\}$, $\sigma\{20\bar{5}\}$, $\tau\{30\bar{2}\}$, $o\{111\}$, $\eta\{41\bar{5}\}$, $\xi\{4\bar{1}\bar{4}\}$; stets Zwillinge nach $b\{010\}$. Die Krystalle aus Äther sind nach der b-Axe, die aus Benzol nach der c-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*86° 20′
$a:c = (100):(001) =$	—	*84 49
$b:c = (010):(001) =$	—	*99 35
$o:b = (111):(010) =$	—	*56 41
$o:a = (111):(100) =$	—	*51 31
$o:c = (111):(001) =$	56° 38′	56 0
$l:a = (320):(100) =$	39 58	40 3

19) Nathanson u. Müller (Krystallbest. v. Schall), Ber. d. d. chem. Ges. 1889, 22, 1879 bzw. 1881. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 19, 632.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\lambda : b' = (4\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$= 68^\circ 39'$	$69^\circ 20'$
$o : l = (111) : (320)$	$= 36\ 24$	$36\ 44$
$a : \underline{a} = (100) : \underline{(\bar{1}00)}$	$= 7\ 19$	$7\ 22$
$c : \underline{c} = (001) : \underline{(00\bar{1})}$	$= 19\ 10$	$19\ 10$
$\tau : \underline{\eta} = (\bar{3}02) : \underline{(\bar{4}\bar{1}5)}$	$= 21\ 22$	$20\ 51$
$\sigma' : \underline{\xi} = (20\bar{3}) : \underline{(4\bar{1}\bar{4})}$	$= 26\ 9$	$25\ 5$

Benzhydrolacetat = $(C_6H_5)_2CH(O.C_2H_3O)$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7091 : 1 : 0{,}5956$ Friedel[20]).

Die von Vincent[21]) erhaltenen Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $o\{111\}$ und sehr schmal $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 70^\circ 41'$	$70^\circ 59'$
$o : b = (111) : (010)$	= —	$^*65\ 29$
$o : a = (111) : (100)$	= —	$^*54\ 11\frac{1}{4}$

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; stumpfer Axenwinkel in Öl = 138° für Rot, 134° für Na, 128° für Blau.

Dimethoxydiphenylmethan = $(C_6H_5)_2C(O.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 107°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4662 : 1 : 2{,}6210$ Marshall[22]).

Dargestellt von Mackenzie[22]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, selten auch $x\{113\}$; Combinationen tafelförmig nach $c\{001\}$ oder verlängert nach der a-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : q = (111) : (011)$	= —	$^*63^\circ 29'$
$q : c = (011) : (001)$	= —	$^*69\ 7$
$o : c = (111) : (001)$	$= 80^\circ 50\frac{1}{2}'$	$80\ 53$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 49\ 18\frac{1}{2}$	$49\ 18\frac{1}{3}$
$o : q_{,} = (111) : (01\bar{1})$	$= 70\ 33$	$70\ 34$
$x : c = (113) : (001)$	$= 64\ 11\frac{1}{2}$	$64\ 5$

Doppelbrechung stark; Axenebene $a\{100\}$, Axenwinkel in Bromnaphtalin, gemessen durch $c\{001\}$, $87^\circ 15'$.

Diäthoxydiphenylmethan = $(C_6H_5)_2C(O.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt $51^\circ{,}5$—52°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5016 : 1 : 1{,}2740$; $\beta = 106^\circ 26\frac{1}{2}'$ Marshall[22]).

Die ebenfalls von Mackenzie[22]) (l. c. 990) aus heißem Äthylalkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$,

20) Friedel, Bull. soc. fr. min. 1881, **4**, 228. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **6**, 303.
21) Vincent, Bull. soc. chim. Paris 1881, (2) **35**, 304.
22) Mackenzie (Krystallbest. v. Marshall), Journ. Chem. Soc. Lond. 1896, **69**, 987. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 94.

selten und klein $o\{111\}$; tafelförmig nach $c\{001\}$ oder verlängert nach der b-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$*55^\circ 13\frac{1}{2}'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*73\ 33\frac{1}{2}$
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	$*36\ 39$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	$46^\circ 57\frac{1}{2}'$	46 49
$m:c = (110):(001) =$	$80\ 42\frac{1}{2}$	80 40
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	70 0	70 4
$\omega':m = (\bar{1}11):(110) =$	65 40	65 36
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	47 40	47 42

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$.

Diphenyläthoxylessigsäure = $(C_6H_5)_2C(O.C_2H_5)(COOH)$.

Schmelzpunkt 114°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}7019:1:0{,}8166 \text{ Johnsen}^{23)}.$$
$$\alpha = 72^\circ 3', \quad \beta = 116^\circ 2', \quad \gamma = 120^\circ 40'.$$

Dargestellt von Erdreich und Nickell (Diss. Univ. Königsberg 1899). Krystalle aus Äther. Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*64^\circ\ 0'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*69\ 52$
$b:c = (010):(001) =$	—	$*96\ 16$
$\mu':b = (\bar{1}10):(010) =$	—	$*37\ 33$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$*31\ 22$
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	$69^\circ 22'$	69 42
$\varrho:b = (10\bar{1}):(010) =$	69 5	69 16
$\mu:\varrho' = (1\bar{1}0):(\bar{1}01) =$	75 6	75 25

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet 5° mit der b-Axe im stumpfen Winkel α, in $b\{010\}$ 20° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, in $c\{001\}$ 45° mit der b-Axe. Durch $b\{010\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie mit großem Axenwinkel sichtbar.

Diphenylsilicandiol = $(C_6H_5)_2Si(OH)_2$.

Schmelzpunkt 128°—132° (unter Zersetzung).
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}5657:1:0{,}5667 \text{ Kipping und Robison}^{24)}.$$
$$\alpha = 90^\circ 2', \quad \beta = 111^\circ 20', \quad \gamma = 87^\circ 27'.$$

Aus Äthylacetat erhaltene Krystalle sind pseudohexagonale Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $q\{011\}$ und $v\{11\bar{2}\}$, letztere beide Formen klein und unvollkommen.

23) Johnsen, Centralbl. f. Min. usw. 1914, 430.
24) Kipping u. Robison, Journ. Chem. Soc. Lond. 1914, **105**, 487.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*64° 23′
$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*55 40
$b:c = (010):(001) =$	—	*90 11
$m:c = (110):(001) =$	70° 56′	70 55
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*71 19
$q:b = (011):(010) =$	—	*60 31
$q:m = (011):(110) =$	60 1	59 25
$q:\mu = (011):(1\bar{1}0) =$	87 51	88 38

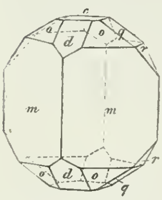
Benzophenon (Diphenylketon) = $(C_6H_5)_2CO$.

Schmelzpunkt 48°,0—48°,5.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8511:1:0{,}6644$ Wickel[25]).

Von Linnemann[26]) aus wässerigem Alkohol erhaltene Krystalle waren nach Handl lange Prismen $m\{110\}$, an den Enden vorherrschend $d\{101\}$ und $q\{011\}$, ferner $r\{021\}$, $c\{001\}$ und $o\{111\}$ in meist unregelmäßiger Entwicklung; außer den Elementen $a:b:c = 0{,}8496:1:0{,}6535$ wird nur ein gemessener Winkel angegeben: $m:m = (110):(1\bar{1}0) = 80° 42'$. Arzruni[27]) untersuchte ein Präparat von Merz[28]), aus Ligroïn krystallisiert, wasserhelle Prismen $m\{110\}$, deren Endflächen aus der Combination des Bisphenoïds $o\{111\}$ mit $r\{101\}$ bestanden. Wickel beobachtete an Krystallen, welche Jannasch aus Benzol erhalten hatte, die gleichen Formen, wie Handl, meist ohne $o\{111\}$, welches nur untergeordnet und unregelmäßig auftrat (Wickel übersah offenbar den bisphenoïdischen Charakter der Krystalle, welchen er durch Ätzfiguren leicht hätte feststellen können, und teilte die hier wiedergegebene idealisierte Fig. 2486 mit). Dagegen wurde die bisphenoïdische Symmetrie bestätigt durch Nacken[29]), welcher aus dem Schmelzflusse die Combination $m\{110\}$, $d\{101\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$ erhielt.

Fig. 2486.



	Berechnet:	Beobachtet: Wickel:	Arzruni:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 48′	80° 6′
$q:c = (011):(001) =$	—	*33 36	—
$r:c = (021):(001) =$	53° 2′	52 59	—
$r:m = (021):(110) =$	58 49	58 48	—
$d:m = (101):(110) =$	62 3	62 2	62 32 ca.
$d:c = (101):(001) =$	37 59	38 1	—
$o:c = (111):(001) =$	45 43	45 42	45 22½
$o:d = (111):(101) =$	27 38½	27 37	28 3 ca.
$o:q = (111):(011) =$	33 2	33 1	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; den spitzen Axenwinkel in Öl fand Wickel = 69° 50′ *Li*, 70° 17′ *Na*,

25) Wickel, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1884, 16. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 80.

26) Linnemann (Krystallbest. v. Handl), Ann. d. Chemie 1865, **133**, 3.

27) Arzruni, Unveröffentl. Beobacht. im mineral. Inst. d. Univ. Straßburg 1875.

28) Merz, Ber. d. d. chem. Ges. 1872, **5**, 447.

29) Nacken, N. Jahrb. f. Min. usw. 1915, **2**, 156.

71° 40′ *Tl*, Arzruni (in Öl von stärkerer Brechbarkeit) = 67° 14′ *Li*, 68° 28′ *Na*, 69° 14′ *Tl*.

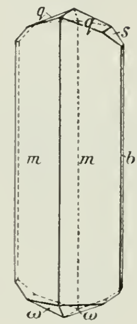
2-(*o*-)Chlorbenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_4Cl$.

Schmelzpunkt 45°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4985:1:0{,}4706$; $\beta = 96°52'$ Jaeger[30]).

Dargestellt von Montagne und Koopal[30]). Krystalle aus Petroleumäther. Lange Prismen *m*{110}, *a*{100}, *b*{010}, an den Enden *s*{011} allein oder mit *o*{11$\bar{1}$}, seltener und klein *q*{021} (in Fig. 2487 sind die Buchstaben *q* und *s* vertauscht).

Fig. 2487.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*52° 40′
$s:s = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*50 5
$s:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*84 48
$q:b = (021):(010) =$	46° 56½′	46 59½
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	39 48½	39 46
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	46 25½	46 30
$o:s = (\bar{1}11):(011) =$	43 8	43 10

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe auf *m*{110} ca. 23½°.

2-(*o*-)Brombenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_4Br$.

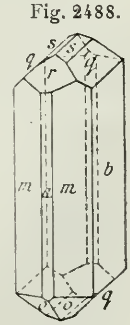
Schmelzpunkt 42°.
Spec. Gew. 1,517 Jaeger[15]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5045:1:0{,}4661$; $\beta = 96°35\frac{1}{2}'$ Jaeger[15]).

Die von Montagne[31]) aus Alkohol erhaltenen großen Krystalle zeigen nach Jaeger (l. c. 51) die Combination (Fig. 2488): *m*{110}, *b*{010}, *a*{100}, *r*{101}, *q*{021}, *s*{011}, *o*{11$\bar{1}$}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*53° 14′
$s:s = (011):(0\bar{1}1) =$	49° 41′	49 34
$q:b = (021):(010) =$	—	*47 12
$q:m = (021):(110) =$	—	*67 41
$q:a = (021):(100) =$	85 10	85 10
$r:a = (101):(100) =$	44 15	44 28
$r:m = (101):(110) =$	44 57	44 38
$s:m = (011):(110) =$	73 39½	73 30½
$s:a = (011):(100) =$	84 1	84 2
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	46 56	46 57

Fig. 2488.



Spaltbarkeit nach *c*{001} ziemlich vollkommen, nach *m*{110} deutlich.
Auslöschungsschiefe zur *c*-Axe in *m*{110} ca. 5°, in *b*{010} ca. 20°.

30) Montagne u. Koopal (Krystallbest. v. Jaeger), Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1910, **29**, 139. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 207.
31) Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1908, **27**, 339.

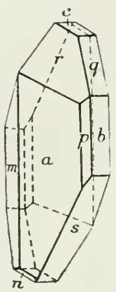
2-(*o*-)Jodbenzophenon = $C_6H_5 . CO . C_6H_4J$.

Schmelzpunkt 32°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1,0966 : 1 : 1,4193$ Jaeger[32]).
$\alpha = 99° 24'$, $\beta = 82° 48'$, $\gamma = 94° 16'$.

Ein ebenfalls von Montagne dargestelltes Präparat aus absolutem Alkohol zeigt die Combination (Fig. 2489): $a\{100\}$, $r\{101\}$, $s\{01\bar{1}\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$, $n\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2489.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*86° 51′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*96 37½
$b : c = (010) : (001) =$	—	*81 3
$r : a = (101) : (100) =$	—	*40 27
$q : c = (011) : (001) =$	—	*48 50
$m : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	49° 21½′	49 19
$r : s' = (101) : (0\bar{1}1) =$	77 30½	77 54
$r : m = (101) : (1\bar{1}0) =$	65 28	65 36
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	49 3	48 57
$s : b = (01\bar{1}) : (010) =$	38 1	38 6
$s : a = (01\bar{1}) : (100) =$	83 44	83 32
$p : a = (110) : (100) =$	45 55	46 11
$n : a = (10\bar{1}) : (100) =$	35 10½	35 9½

2,4-Dibrombenzophenon = $C_6H_5 . CO . C_6H_3Br_2$.

Schmelzpunkt 55°.

Rhombisch. $a : b : c = 0,7168 : 1 : 0,2945$ Jaeger[33]).

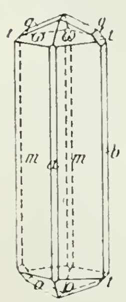
Dargestellt von Montagne und Moll van Charante[33]). Die aus absolutem Alkohol erhaltenen Krystalle sind entweder nach der a-Axe stark verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $q\{011\}$ und $m\{110\}$ oder nach $a\{100\}$ dicktafelige Combinationen mit $b\{010\}$, $q\{011\}$ und $m\{110\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {}^*71° 16'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = {}^*32\ 49\frac{1}{2}$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$ mit ungewöhnlich großer Dispersion der Axen, deren Winkel zur a-Axe für die meisten Farben kleiner als 45°, für Violett größer zu sein scheint.

Fig. 2490.



2,4′-Dichlorbenzophenon = $C_6H_4Cl . CO . C_6H_4Cl$.

Schmelzpunkt 66°.
Spec. Gew. 1,393 (Jaeger[15]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,5139 : 1 : 0,4654$; $\beta = 98° 39'$ Jaeger[15]).

Ein Präparat von Montagne[34]) lieferte aus absolutem Alkohol die Combination (Fig. 2490): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ (fehlt oft), $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $t\{021\}$ (Jaeger l. c. 52).

32) Privatmitteilung.

33) Montagne u. Moll van Chavante (Krystallbest. v. Jaeger), Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1912, **31**, 330. Ausz. Zeitschr. f. Krystall **54**, 633.

34) Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-bas. 1906, **25**, 384.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*53°50\frac{1}{2}'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*49\ 27$
$t:b = (021):(010) =$	$47°23'$	$47\ 19$
$o':q = (\bar{1}11):(011) =$	—	$*42\ 47$
$\omega:q = (111):(011) =$	$36\ 14$	$36\ 19$

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 54°.

2,4′-Dibrombenzophenon = $C_6H_4Br.CO.C_6H_4Br$.

Schmelzpunkt 62°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0962:1:0,5951;\quad \beta = 111°34\frac{1}{2}'$ Jaeger[35]).

Die von Montagne[35]) dargestellten Krystalle aus Petroleumäther waren kurz prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $q\{011\}$, untergeordnet $b\{010\}$, $n\{120\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*68°25\frac{1}{2}'$
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*88\ 54$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$*32\ 14\frac{1}{2}$
$m:c = (110):(001) =$	$75°\ 5'$	$75\ 1$
$n:b = (120):(010) =$	$26\ 8$	$26\ 11$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	$57\ 56$	$58\ 44$
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	$42\ 16$	$42\ 15$
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	$61\ 49$	$61\ 47$

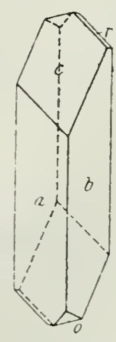
Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 58°.

2,4,6-Trichlorbenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_2Cl_3$.

Schmelzpunkt 102°.
Spec. Gew. 1,476 (Jaeger[15]).
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1,3908:1:1,1537$ Jaeger[15]).
$(\chi:\psi:\omega = 8,037:5,779:6,668$ »).
$\alpha = 129°56\frac{3}{4}',\quad \beta = 123°21\frac{2}{3}',\quad \gamma = 60°26'$.

Fig. 2491.



Dargestellt von Montagne[36]). An aus Ligroïn erhaltenen Krystallen beobachtete Jaeger (l. c. 53) die Formen (Fig. 2491): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{\bar{1}01\}$; Habitus meist langprismatisch nach der c-Axe, bisweilen auch nach der b-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	$*77°20'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*69\ 32\frac{1}{2}$
$b:c = (010):(001) =$	—	$*59\ 19$
$r:c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$*42\ 37$

35) Montagne (Krystallbest. v. Jaeger), Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1910, **29**, 159. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 208.

36) Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1907, **26**, 275.

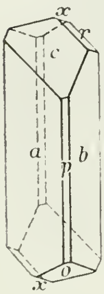
	Berechnet:	Beobachtet:
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*60° 48′
$o':r = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}01) =$	70° 43′	70 43
$o':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	80 36	79 57 ca.
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	80 36	80 24

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung stark; durch $b\{010\}$ ein Axenbild mit sehr starker Dispersion am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar; Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $b\{010\}$ 40°, in $a\{100\}$ 54°.

2,4,6-Tribrombenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_2Br_3$.

Fig. 2492.



Schmelzpunkt 147°.

Spec. Gew. 2,034 (Jaeger[37]).

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1,3939:1:1,1065 \text{ Jaeger}^{37}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 8,373:6,007:6,647 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 130°36', \quad \beta = 122°59', \quad \gamma = 58°58'.$$

Die aus Benzol und Ligroïn entstehenden Krystalle, dargestellt von Montagne[31]) (l. c. 344), zeigen die Combination (Fig. 2492): $b\{010\}$ (oft vorherrschend), $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $x\{21\bar{2}\}$, außerdem sehr schmal $p\{210\}$ (Jaeger l. c. 267).

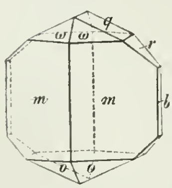
	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*75° 20′
$a:c = (100):(001) =$	—	*71 16
$b:c = (010):(001) =$	—	*59 $0\frac{1}{2}$
$r:c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*40 43
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*62 $31\frac{1}{2}$
$o:x = (11\bar{1}):(21\bar{2}) =$	39° 10′	38 57
$x:,r = (21\bar{2}):(10\bar{1}) =$	31 $1\frac{1}{2}$	31 6
$r:b = (\bar{1}01):(010) =$	47 17	47 12
$o':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	75 10	75 $13\frac{1}{2}$
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	82 40	82 37
$x':c = (\bar{2}\bar{1}2):(001) =$	49 46	49 37
$x:a = (21\bar{2}):(100) =$	71 32	71 24
$p:a = (210):(100) =$	42 $46\frac{1}{2}$	42 44

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ $14\frac{1}{2}$°, in $b\{010\}$ 25°.

2-(o-)Nitrobenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_4(NO_2)$.

Fig. 2493.



Schmelzpunkt 105°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,4578:1:0,4480; \quad \beta = 93°46' \text{ Schall}^{38}).$$

Dargestellt von Königs[39]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2493): $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\omega\{111\}$, $q\{011\}$, $r\{021\}$, $b\{010\}$. Zwillingsbildung nach $m\{110\}$. Jaeger[33]) (l. c. 340) erhielt aus Eisessig Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $r\{021\}$.

37) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 267.
38) Schall, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 34.
39) Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 2403.

	Berechnet:	Beobachtet: Schall:	Jaeger:
$\omega:\omega = (111):(1\bar{1}1)$ =	—	*35° 19¾′	—
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*48 10	—
$\omega:q = (111):(011)$ =	—	*40 13½	—
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	49° 6½′	49 42⅔	50° 22′
$r:r = (021):(0\bar{2}1)$ =	83 36	83 15	83 40½
$\omega:r = (111):(021)$ =	43 43⅓	43 25	—
$\omega:m = (111):(110)$ =	41 22	41 25¼	—
$r:m = (021):(110)$ =	71 14⅔	71 44	71 53½
$o':q = (\bar{1}11):(011)$ =	43 37⅕	43 53¾	43 56½
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	36 34½	36 12	35 18
$o:m = (11\bar{1}):(110)$ =	44 23	44 19	—
$o':r = (\bar{1}11):(021)$ =	45 56½	46 38	—
$r:m' = (021):(\bar{1}10)$ =	76 33⅔	75 36	74 59
$o:'m = (11\bar{1}):(1\bar{1}0)$ =	63 1⅓	62 35	—
$\omega:'m = (111):(1\bar{1}0)$ =	59 43	60 30½	61 3½

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ unvollkommen.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 14° 39′ für Gelb.

2(?)-Chlor-4′-nitrobenzophenon = $C_6H_4(NO_2).CO.C_6H_4Cl$.

Schmelzpunkt 107°,5.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 2{,}6857:1:1{,}7153 \text{ Jaeger}^{40)}.$$

Dargestellt von Montagne[40]. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{210\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $r\{102\}$, $s\{101\}$, $p\{410\}$; Combination Fig. 2494 aus Benzol, Fig. 2495 und 2496 aus Äthylacetat.

Fig. 2494.

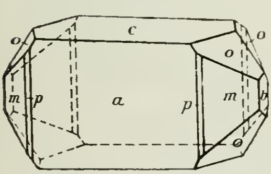


Fig. 2495.

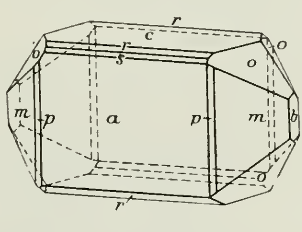
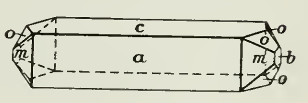


Fig. 2496.

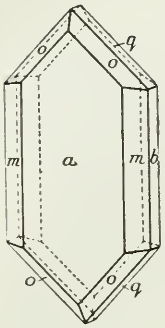


	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100)$ =	—	*72° 10½′
$o:b = (111):(010)$ =	34° 40′	34 38
$o:c = (111):(001)$ =	—	*61 21
$m:a = (210):(100)$ =	53 19½	53 29
$p:a = (410):(100)$ =	33 53	34 0
$o:m = (111):(210)$ =	32 31	32 28
$o:p = (111):(410)$ =	44 32	44 24
$r:a = (102):(100)$ =	72 36½	72 26
$s:a = (101):(100)$ =	57 36	57 45

40) Montagne (Krystallbest. v. Jaeger), Ber. d. d. chem. Ges. 1916, **49**, 2253.

4-Chlor-3-nitrobenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_3Cl(NO_2)$.

Fig. 2497.



Schmelzpunkt 105°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1{,}8726 : 1 : 1{,}1480$ Jaeger[40].

Ebenfalls von Montagne[40] (l. c. 2275) dargestellt. Krystalle aus Äthylacetat. Combination (Fig. 2497): $a\{100\}$, $m\{210\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$.

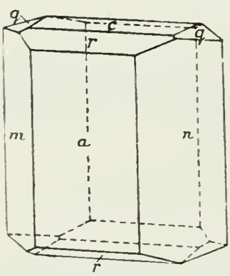
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (210):(100) =$	—	*43° 7′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*97 53
$o:a = (111):(100) =$	75° 7′	75 3
$o:b = (111):(010) =$	61 14½	61 12½
$o:c = (111):(001) =$	33 3	—
$q:m = (011):(210) =$	58 59	59 4

Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ und $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Schwingungen parallel der c-Axe farblos, parallel der b-Axe gelb.

4-Brom-3-nitrobenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_3Br(NO_2)$.

Fig. 2498.



Schmelzpunkt 113°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1{,}5453 : 1 : 0{,}3847$ Jaeger[40].

Die von Montagne[40] (l. c. 2273) aus Äthylacetat erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$ und mit matten Flächen $q\{011\}$(?).

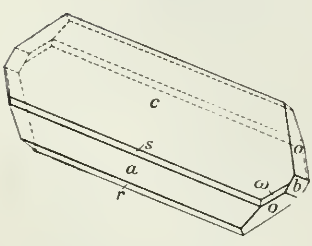
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*57° 5½′
$r:a = (101):(100) =$	76° 1½′	76° 0
$r:m = (101):(110) =$	—	*82 27½

Keine deutliche Spaltbarkeit. Auf $a\{100\}$ und $m\{110\}$ natürliche Ätzfiguren mit bipyramidaler Symmetrie.

4-Chlor-4′-nitrobenzophenon = $C_6H_4(NO_2).CO.C_6H_4Cl$.

Schmelzpunkt 100°,8.
Triklin pinakoïdal.

Fig. 2499.



$a:b:c = 1{,}166 : 1 : 0{,}995$ Jaeger[40].

$\alpha = 125° 58'$, $\beta = 128° 28'$, $\gamma = 68° 22'$.

Darst. = vor. (l. c. 2251). Aus Äthylacetat hellgelbe platte Nadeln $c\{001\}$ (vorherrschend), $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $s\{101\}$, an den Enden $o\{11\bar{1}\}$, $o'\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $\omega\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*90° 20′
$a:c = (100):(001) =$	—	*57 24
$b:c = (010):(001) =$	—	*60 33
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*76 23
$s:a = (101):(100) =$	27° 5′	24 7

	Berechnet:	Beobachtet:
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*76° 15′
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	64° 14′	63 56
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	75 21½	75 10
$\omega : c = (221) : (001) =$	67 49½	67 59

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

4-Brom-3,4′-dinitrobenzophenon (3,4′-Dinitro-4-brombenzophenon) = $C_6H_4(NO_2).CO.C_6H_3Br(NO_2)$.

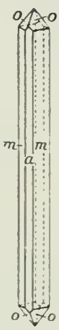
Schmelzpunkt 139°,5.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}6350 : 1 : 1{,}288$ Jaeger[40]).

Die von Montagne[40]) (l. c. 2267) erhaltene Substanz krystallisiert aus Benzol in dünnen hellgelben Nadeln $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$.

Fig. 2500.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 33′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*64 13
$o : m = (111) : (110) =$	33° 32′	34 0 ca.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Dispersion der Axen außerordentlich stark.

4,4′-Dibrom-3-nitrobenzophenon = $C_6H_4Br.CO.C_6H_3Br(NO_2)$.

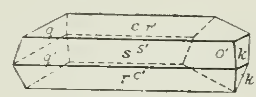
Schmelzpunkt 119°,5.

Monoklin sphenoïdisch (?).

$a : b : c = 2{,}6352 : 1 : 4{,}4498$; $\beta = 90°\,49'$ Jaeger[41]).

Ebenfalls von Montagne[41]) dargestellt. Krystalle aus Äthylacetat. Weingelbe Nadeln der Combination (Fig. 2501): $c\{001\}$, $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $k\{011\}$, endlich meist nur mit einer Fläche ausgebildet $o'\{\bar{2}1\bar{3}\}$.

Fig. 2501.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*77° 20′
$s : c = (101) : (001) =$	—	*58 49
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*60 2
$s : q = (101) : (0\bar{1}1) =$	83° 29′	83 28
$o' : c' = (\bar{2}1\bar{3}) : (00\bar{1}) =$	61 24	61 28
$o' : k' = (\bar{2}1\bar{3}) : (01\bar{1}) =$	38 7	38 3
$o' : s' = (\bar{2}13) : (\bar{1}0\bar{1}) =$	45 21	45 25

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel klein.

4-(p-)Oxybenzophenon (p-Benzoylphenol) = $C_6H_5.CO.C_6H_4(OH)$.

Schmelzpunkt 134°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9182 : 1 : 1{,}2901$ Boeris[42]).

41) Montagne (Krystallbest. v. Jaeger), Ber. d. d. chem. Ges. 1915, **48**, 1031.

42) Boeris, Atti Soc. Ital. Sc. Natur. Milano 1902, **41**, 37. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 106.

Ein Präparat der Verbindung lieferte, aus Essigsäureester krystallisiert, die Combination: $c\{001\}$ (vorherrschend), $a\{100\}$, $s\{201\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$ und unbestimmbare, gekrümmte Flächen $\{0kl\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*54° 33½′
$o:c = (111):(001) =$	—	*62 20
$r:s = (101):(201) =$	15° 51½′	15 45
$o:a = (111):(100) =$	49 17	49 19

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 96° 20'$ Na, $\varrho > v$.

Methylhydrocotoïn (Benzoylphloroglucintrimethyläther) = $C_6H_5.CO.C_6H_2(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 115°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}9913:1:0{,}5663$; $\beta = 121° 19'$ Negri[43]).

Die von Ciamician und Silber[44]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Formen $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, ein Präparat auch $\omega\{11\bar{1}\}$. Combinationen tafelig nach $a\{100\}$ und nach der c-Axe verlängert, oder prismatisch nach $q\{011\}$. Selten Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*51° 38′
$q:a = (011):(100) =$	—	*62 6
$q:m = (011):(110) =$	—	*52 13½
$m:a = (110):(100) =$	59° 33′	59 32
$n:m = (120):(110) =$	14 4	14 7
$q:n = (011):(120) =$	56 39	56 31
$q:n' = (011):(\bar{1}20) =$	73 23	73 21
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	82 3	82 6
$\omega':a = (\bar{1}11):(100) =$	76 31	76 43
$\omega':m = (\bar{1}11):(110) =$	57 55	58 1
$\omega':n = (\bar{1}11):(120) =$	58 18	58 10
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	57 16	57 4

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zu $a\{100\}$; durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar. Auslöschungsschiefe in $q\{011\}$ 9° 50′ zur a-Axe.

2. Modification (?).

Schmelzpunkt 115°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}3054:1:0{,}6610$ Negri[44]).

Die in geringer Menge im vorigen Präparate beobachteten und daher nicht analysierten Krystalle sind rectanguläre Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

---

43) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1893, **13**, 86. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 402.

44) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, I, 473 1894, **24**, II, 106. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 199. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 1498.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*33° 58′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*66 56
$q:m = (011):(110) =$	80° 44′	80 46

Diacetylcotoïn = $C_6H_5.CO.C_6H_2(O.CH_3)(O.C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 91°—92°.
Triklin (asymmetrisch ?).

$$a:b:c = 1{,}5702:1:0{,}7075 \text{ Negri}^{45)}.$$
$$\alpha = 83°11', \quad \beta = 108°26', \quad \gamma = 88°54'.$$

Dargestellt von Ciamician und Silber[46]. Beobachtete Formen: $r\{101\}$ (vorherrschend), $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten und untergeordnet $a\{100\}$ (gewöhnlich nur mit einer Fläche ausgebildet), $\sigma\{30\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:\mu' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*67° 20′
$\mu:r = (1\bar{1}0):(101) =$	—	*63 33
$r:q = (101):(011) =$	—	*41 7
$r:m = (101):(110) =$	—	*75 38
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*46 40
$q:\mu' = (011):(\bar{1}10) =$	75° 20′	75 13
$\varrho:\mu = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	90 59	91 5½
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	80 14½	80 16
$q:m = (011):(110) =$	56 33	56 23
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	43 12	43 18
$r:a = (101):(100) =$	50 57	50 58½
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	53 56	54 5

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Eine Schwingungsrichtung in $r\{101\}$ bildet 30¼° mit der Kante [101, 110].

Protocotoïn = $C_6H_3(:O_2:CH_2).CO.C_6H_2(OH)(O.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 141°—142°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}9303:1:2{,}0558; \quad \beta = 100°54' \text{ Negri}^{47)}.$$

Die von Ciamician und Silber[48] aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, untergeordnet $l\{310\}$ und $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	70° 50′	70° 56′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	62 26	62 40
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	38 28	38 5
$a:c = (100):(001) =$	79 6	78 56
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	38 20	38 10
$m:c = (110):(001) =$	86 26	86 7

45) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1893, **12**, 87. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 395.
46) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1894, **24**, I, 411. Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 413.
47) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **8**, 50. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 201.
48) Ciamician u. Silber, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2982.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	48° 48′	48° 43½′
$\xi : m = (11\bar{2}) : (110) =$	44 46	44 17½
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	38 58	39 2
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	81 16	80 56
$\xi : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	48 10	48 8
$\xi' : m = (\bar{1}12) : (110) =$	50 34	50 35
$\xi : \sigma = (11\bar{2}) : (20\bar{1}) =$	58 23	58 37
$\varrho' : m = (\bar{2}01) : (110) =$	75 13	74 53

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet $30\frac{1}{4}°$ mit der c-Axe nach — a hin.

Methylprotocotoïn = $C_6H_3(:O_2:CH_2).CO.C_6H_2(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 134°—135°.

Dargestellt von Ciamician und Silber[44]) (l. c. 471). Nach Negri[43]) (l. c. 85) monokline Tafeln $\{010\}$ mit $\{110\}$ und $\{011\}$; $\{011\}:\{0\bar{1}1\} = 25° 40'$, $\beta = 101° 10'$ (mikr. Mess.); Auslöschungsschiefe in $\{010\}$ 26°.

2,6,2′,5′-Tetraoxybenzhydroläthyläther (Monoäthyleuxanthonsäure + H_2) = $C_6H_3(OH)_2.CH(O.C_2H_5).C_6H_3(OH)_2$(?).

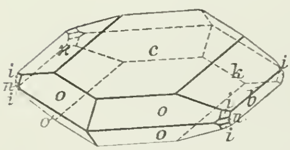
Schmelzpunkt 125°.

Spec. Gew. 1,255.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5955:1:0{,}7094 \text{ Rosický}^{49)}.$$

Fig. 2502.



Die Substanz wurde gelegentlich der Arbeit Baeyers über die Euxanthonsäure in dessen Laboratorium dargestellt und auch der in ( ) stehenden Bezeichnung dem min. Inst. d. Univ. München übergeben. Da keine chemischen Angaben derselben in der Literatur vorliegen, so bedarf die obige Constitutionsformel noch der Bestätigung. Die citronengelben Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2502): $c\{001\}$, $k\{012\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $i\{121\}$, von denen zuweilen auch $b\{010\}$ vorherrscht.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : b = (120) : (010) =$	40° 1⅙′	40° 40′
$k : c = (012) : (001) =$	19 31⅔	19 41
$o : b = (111) : (010) =$	—	*65 29
$o : c = (111) : (001) =$	—	*54 12
$i : b = (121) : (010) =$	47 37⅚	47 58
$i : c = (121) : (001) =$	61 38⅓	61 44

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V = 79° 11'$, $\beta = 1{,}627\,Na$.

2-Chlor-4′-aminobenzophenon = $C_6H_4(NH_2).CO.C_6H_4Cl$.

Schmelzpunkt 112°.

Monoklin prismatisch.

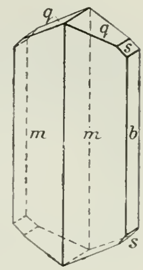
$$a:b:c = 0{,}5141:1:0{,}4824;\quad \beta = 98° 55' \text{ Jaeger}^{40)}.$$

49) Rosický, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 367.

Dargestellt von Montagne[40]) (l. c. 2255). Krystalle aus Äthylacetat. Beobachtete Formen (Fig. 2503): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $s\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*53°51'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*50\ 57\frac{1}{2}$
$q:m = (011):(110) =$	—	$*71\ 22$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$85°49'$	$86\ 0$
$s:b = (021):(010) =$	$46\ 22\frac{1}{2}$	$46\ 11$
$s:m = (021):(110) =$	$65\ 38\frac{1}{2}$	$65\ 25$
$s:m' = (021):(\bar{1}10) =$	$77\ 43$	$77\ 45$

Fig. 2503.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 20° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; sehr starke gekreuzte Dispersion.

4-Brom-3-aminobenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_3Br(NH_2)$.

Schmelzpunkt 85°.

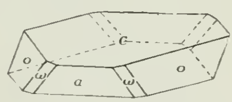
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}9883:1:1{,}1745;\quad \beta = 93°2'$$ Jaeger[32]).

Ein von Montagne (s. Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1916, **36**, 258 f.) erhaltenes, aus Alkohol krystallisiertes Präparat zeigte nach Jaeger kleine hellgelbe Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, $a\{100\}$ und $\omega\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*86°58'$
$o:c = (111):(001) =$	—	$*51\ 51$
$o:a = (111):(100) =$	—	$*67\ 20$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	$89°16'$	$89\ 7\frac{1}{2}$
$\omega:a = (211):(100) =$	$51\ 18$	$51\ 25$

Fig. 2504.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je eine Hyperbel sichtbar.

p-Dimethylaminobenzophenon = $C_6H_5.CO.C_6H_4N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 91°.

Die aus Alkohol oder Äther erhaltenen Krystalle eines Präparates von Willstätter sind nach Zambonini[50]) monokline Tafeln $c\{001\}$, dessen Flächen aber sehr unregelmäßig ausgebildet sind, mit $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und unbestimmbarem $\{hk0\}$, $\{h0l\}$ und $\{0kl\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	$68°33'$	beob.
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	$60\ 17$	»
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	$28\ 29$	»

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Axenwinkel sehr groß.

50) Zambonini, unveröffentl. Beobacht. im min. Inst. München 1906.

p-Dimethylaminobenzophenonsulfonsäure-Monohydrat = $C_6H_5 . CO . C_6H_3 . N(CH_3)_2 . SO_3H . H_2O$.

Triklin pinakoidal.

$a : b : c = 1,1310 : 1 : 2,8296$ Zambonini[50]).

$\alpha = 89^\circ 1\frac{1}{2}'$, $\beta = 83^\circ 40'$, $\gamma = 77^\circ 31'$.

Dargestellt von Willstätter und Goldmann[51]). Krystalle aus wässeriger Salzsäure. Beobachtete Formen: $c\{001\}$ vorherrschend, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, selten $q\{011\}$.

$b : c$	$= (010) : (001) =$	$89^\circ 36'$ beob.
$m : b$	$= (110) : (010) =$	46 55 »
$\mu : b$	$= (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	77 24 »
$m : c$	$= (110) : (001) =$	85 34 »
$\mu : c$	$= (1\bar{1}0) : (001) =$	96 15 »
$q : c$	$= (011) : (001) =$	72 50 »
$q : \mu'$	$= (011) : (\bar{1}10) =$	75 55 »

Spaltbarkeit nach $\mu\{1\bar{1}0\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen nahe parallel $m\{110\}$, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $c\{001\}$, durch letztere Fläche beide Axenbilder sichtbar, $2E = 79^\circ$ ca.

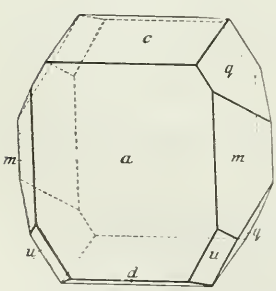
Ammoniumbenzophenon-*o*-sulfonat-Monohydrat = $C_6H_5 . CO . C_6H_4 . SO_3(NH_4) . H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,9224 : 1 : 1,5921$; $\beta = 108^\circ 20'$ Sachs[52]).

Dargestellt von Krannich[53]). Beobachtete Formen (Fig. 2505): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $u\{21\bar{1}\}$, $d\{20\bar{3}\}$.

Fig. 2505.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	$*71^\circ 40'$
$m : a$	$= (110) : (100) =$	—	*61 17
$q : c$	$= (011) : (001) =$	—	*56 30
$d' : c$	$= (\bar{2}03) : (001) =$	$32^\circ 20'$	32 15
$q : m$	$= (011) : (110) =$	35 28	35 30
$q : m'$	$= (011) : (\bar{1}10) =$	49 31	49 27
$u' : c$	$= (\bar{2}11) : (001) =$	77 36	77 25
$u : m$	$= (21\bar{1}) : (110) =$	27 58	28 20
$u' : q$	$= (\bar{2}11) : (011) =$	46 56	46 40
$u' : a$	$= (\bar{2}11) : (100) =$	53 4	53 18
$u : d$	$= (21\bar{1}) : (20\bar{3}) =$	55 52	55 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung schwach; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 40°.

Natriumbenzophenon-*o*-sulfonat-Tetrahydrat = $C_6H_5 . CO . C_6H_4 . SO_3Na . 4H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2,4169 : 1 : 1,5818$; $\beta = 119^\circ 9'$ Geipel[54]).

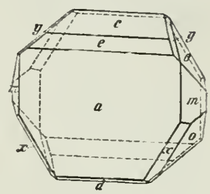
---

51) Willstätter u. Goldmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 3773.
52) Sachs, Zeitschr. f. Krystall. 1901, **34**, 161.
53) Krannich, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 3487.
54) Geipel, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 614.

Das ebenfalls von Krannich[53]) (l. c. 3486) dargestellte Salz zeigt die Combination (Fig. 2506): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $e\{102\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $x\{21\bar{1}\}$, $y\{11\bar{2}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*60° 51′
$m:m$	$= (110):(\bar{1}10) =$	—	*50 42
$m:c$	$= (110):(001) =$	77° 58′	77 56
$d':c$	$= (\bar{1}01):(001) =$	—	*40 0
$e:a$	$= (102):(100) =$	47 0	47 5
$o:c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	65 43	65 39
$o:b$	$= (\bar{1}11):(010) =$	32 38	—
$o:a$	$= (\bar{1}11):(100) =$	84 9	84 5
$x':c$	$= (\bar{2}11):(001) =$	78 37	78 43
$x':b$	$= (\bar{2}11):(010) =$	40 47	—
$x:a$	$= (21\bar{1}):(100) =$	63 18	63 22
$y:c$	$= (\bar{1}12):(001) =$	41 39	42 0 ca.
$y:b$	$= (\bar{1}12):(010) =$	52 7	—
$y:a$	$= (\bar{1}12):(100) =$	81 50	—
$x:m$	$= (21\bar{1}):(110) =$	14 37	—
$x:d$	$= (21\bar{1}):(10\bar{1}) =$	57 43	57 48
$y:d'$	$= (\bar{1}12):(\bar{1}01) =$	42 38	42 30 ca.

Fig. 2506.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 60°—70° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel in Ol (dessen Brechungsindices = 1,4979 *Li*, 1,5001 *Na*, 1,5027 *Tl*) = 73°32′ *Li*, 74°33′ *Na*, 75°17′ *Tl*.

Diphenyldibromäthan = $C_6H_5 . CH(CHBr_2) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 80°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2221 : 1 : 0{,}42465; \quad \beta = 105°22'$$ Hintze[55]).

Goldschmiedt[56]) gibt an, durch Einwirkung von HJ auf Diphenyltribromäthan eine geringe Menge der von Hintze gemessenen Krystalle aus alkoholischer Lösung erhalten zu haben, welche bei der Analyse Werte ergaben, die es zweifelhaft lassen, ob nicht Diphenyldibromäthylen vorliege. In Hintzes späterer Publikation ist dagegen angegeben: »entsteht aus Dibromaldehyd und Benzol unter Wasserabspaltung«. Die Krystalle sind kleine dünne Prismen $m\{110\}$ mit den untergeordneten Formen $a\{100\}$ und $q\{011$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10) =$	—	*80° 38′
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	—	*44 32
$q:m$	$= (011):(110) =$	—	*63 25
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) =$	82° 31′	82 34

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

55) Hintze, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1874, **152**, 271.
56) Goldschmiedt, Ber. d. d. chem. Ges. 1873, **6**, 988.

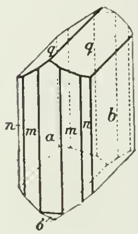
Diphenyltribromäthan $= C_6H_5 . CH(CBr_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 89°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6071 : 1 : 0{,}6048; \quad \beta = 100°31'$ Hintze[55]).

Dargestellt von Goldschmiedt[56]) (l. c. 985). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 2507): $b\{010\}$, $a\{100\}$ (zuweilen vorherrschend), $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ (Hintze, l. c. 267).

Fig. 2507.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*61° 40′
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	79° 54′	79 58
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*61 29
$q : a = (011) : (100) =$	—	*80 58½
$q : m = (011) : (110) =$	66 38	66 36
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	82 41	82 40
$q : n = (011) : (120) =$	60 29	—
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	73 4½	—
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	28 31	28 54 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

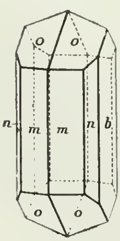
Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; die erste Mittellinie bildet mit der c-Axe 77° 44′ für Rot, 78° 47′ für Gelb, 80° 9′ für Grün im stumpfen Winkel β; $2E = 111° 17'$ rot, 110° 0′ gelb, 109° 23′ grün.

Dibromdiphenyltrichloräthan $= C_6H_4Br . CH(CCl_3) . C_6H_4Br$.

Schmelzpunkt 139°—141°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5103 : 1 : 0{,}4043$ Hintze[55]).

Fig. 2508.



Die von Zeidler[57]) aus Alkohol, Äther und Chloroform erhaltenen Krystalle sind nach Hintze (l. c. 272) dünn prismatische Combinationen (Fig. 2508) von $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*54° 4′
$n : b = (120) : (010) =$	44° 25′	45 0 ca.
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*35 10
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	72 36	72 44
$o : m = (111) : (110) =$	48 21	48 14

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E =$ 61° 36′ rot, 62° 12′ gelb, 62° 36′ grün.

Dinitrodichlordiphenyltrichloräthan $=$
$C_6H_3Cl(NO_2) . CH(CCl_3) . C_6H_3Cl(NO_2)$ oder $C_6H_4Cl . CH(CCl_3) . C_6H_2Cl(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 143°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3104 : 1 : ?; \quad \beta = 110°35'$ Hintze[55]).

57) Zeidler, Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1180. Die oben gegebene Figur stammt von Bodewig; die in der Originalabhandlung Hintzes l. c. gegebene ist unrichtig.

Dargestellt von Zeidler[57]) (l. c. 1181). Die aus Salpetersäure erhaltenen tiefgelben Krystalle sind kleine Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und einer schmalen Zuschärfung durch das gut meßbare Prisma $\alpha\{50.1.0\}$ (Hintze, l. c. 277).

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$=(110):(\bar{1}10)$	= —	*78° 21′
$m:c$	$=(110):(001)$	= —	*77 10
$\alpha:\alpha$	$=(50.1.0):(50.\bar{1}.0)$	= 2° 49′	2 51
$\alpha:c$	$=(50.1.0):(001)$	= 69° 26	69 24

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet $28\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 58°$ ca. $\varrho < v$.

Diphenyloxynitroäthan = $C_6H_5.C(OH)(CH_2.NO_2).C_6H_5$.

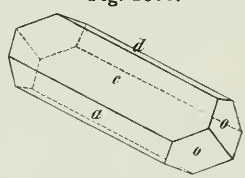
Schmelzpunkt 106°—107°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,0992:1:3,0746$; $\beta = 109°7'$ Hintze[58]).

Die von Anschütz und Romig[59]) dargestellte Substanz wurde unter dem Namen »Diphenyläthylenglykolnitrit« beschrieben. Nach brieflicher Mitteilung von Anschütz ist neuerdings die Constitution, wie oben angegeben, festgestellt worden. Krystalle aus Eisessig. Beobachtete Formen (Fig. 2509): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $d\{\bar{1}02\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2509.



		Berechnet:	Beobachtet:
$o:o$	$=(\bar{1}11):(11\bar{1})$	= —	*53° 37′
$o:a$	$=(11\bar{1}):(100)$	= —	*69 35
$o:c$	$=(\bar{1}11):(001)$	= —	*80 $48\frac{1}{2}$
$o:d$	$=(\bar{1}11):(\bar{1}02)$	= 66° 11′	66 9
$a:c$	$=(100):(001)$	= 70 53	70 50
$d':a$	$=(10\bar{2}):(100)$	= 66 $48\frac{1}{2}$	66 40

Ebene der optischen Axen nahe parallel $a\{100\}$.

Di-*p*-chlordiphenylacetaldehyd = $C_6H_4Cl.CH(CHO).C_6H_4Cl$.

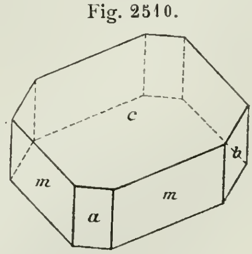
Schmelzpunkt 149°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9463:1:?$; $\beta = 121°36\frac{1}{2}'$ Jaeger[60]).

Dargestellt von Montagne[61]). Die aus Petroleumäther erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2510): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2510.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$=(110):(100)$	= —	*38° 52′
$a:c$	$=(100):(001)$	= —	*58 $23\frac{1}{2}$
$m:c$	$=(110):(001)$	= 65° 55′	65 55

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie, stark dispergiert, liegt im stumpfen Winkel β, $\varrho > v$. Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ ca. 11°.

58) Hintze, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 603.

59) Anschütz u. Romig, Ann. d. Chemie 1886, **233**, 330.

60) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1903, **38**, 96.

61) Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1902, **21**, 34.

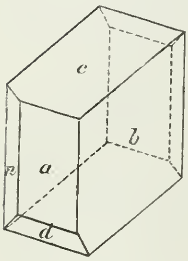
Diphenylchloressigsäureäthylester $= C_6H_5 . CCl(COO . C_2H_5) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 43°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}6016 : 1 : 0{,}5048$ Busz[62]).

$\alpha = 95^\circ 6\frac{2}{3}'$, $\beta = 105^\circ 11\frac{1}{3}'$, $\gamma = 132^\circ 36\frac{1}{2}'$.

Fig. 2511.



Dargestellt von Klinger[63]). Beobachtete Formen (Fig. 2511): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $d\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*43° 14′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*63 55
$b : c = (010) : (001) =$	—	*67 58
$n : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*62 32
$d : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*52 14
$d : b = (10\bar{1}) : (010) =$	66° 33′	66 28
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	82 25	82 6
$d : n = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	69 49	69 59

Diphenylglykolsäure-(Benzilsäure-)methylester $=$
$C_6H_5 . C(OH)(COO . CH_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 74°—75°.

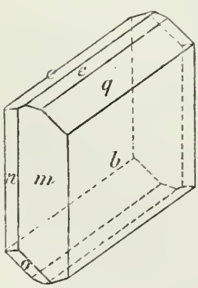
Stabile (?) Modification.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}4313 : 1 : 1{,}2172$ Busz[62]).

$\alpha = 74^\circ 41\frac{2}{3}'$, $\beta = 97^\circ 2'$, $\gamma = 84^\circ 57\frac{3}{4}'$.

Fig. 2512.



Klinger und Standke[64]) erhielten diese Modification durch Behandeln der zweiten mit siedendem Anilin, wobei »Zusammensetzung und Schmelzpunkt unverändert geblieben zu sein schienen« (?); Jenssen[65]), von dem letztere Angabe herrührt, beobachtete an den Krystallen die Combination (Fig. 2512): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$. Busz, l. c. 29 teilt mit, daß Schmitz bei der Wiederholung der Versuche, sowohl vor als nach der Behandlung mit Anilin, nur trikline Krystalle erhalten habe, an denen außer den genannten Formen noch $e\{012\}$ und selten $o\{1\bar{1}\bar{2}\}$ auftraten; die erneute Untersuchung ergab, daß Jenssens Elemente unrichtig berechnet waren.

	Berechnet:	Beobachtet: Busz:	Jenssen:
$b : c = (010) : (001) =$	—	*73° 52′	73° 32′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*45 47	45 40
$m : c = (110) : (001) =$	—	*88 27	88 52
$m : b = (110) : (010) =$	—	*72 10	72 12
$n : b = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*60 9	60 8
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	76° 5¾′	76 10	76 16

62) Busz, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 27.
63) Klinger, Ann. d. Chemie 1912, **389**, 263.
64) Klinger u. Standke, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 1212.
65) Jenssen, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 242.

	Berechnet:	Beobachtet: Busz:	Jenssen:
$o' : c = (\bar{1}12) : (001)$	$= 67^\circ 37\frac{1}{3}'$	$67^\circ 31'$	—
$q : m = (011) : (110)$	$= 72\ 44\frac{3}{4}$	72 46	$72^\circ 56'$
$o : m = (1\bar{1}\bar{2}) : (110)$	$= 51\ 17\frac{1}{2}$	51 14	—
$e : c = (012) : (001)$	$= 34\ 36$	34 41	—
$o' : q = (\bar{1}12) : (011)$	$= 55\ 57\frac{3}{4}$	55 54	—
$a : b = (100) : (010)$	$= 97\ 12\frac{1}{2}$	—	—
$a : c = (100) : (001)$	$= 97\ 44\frac{1}{2}$	—	—

Doppelbrechung mäßig stark; die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 14° im spitzen Winkel β; durch $b\{010\}$ sehr excentrisch ein Axenbild sichtbar.

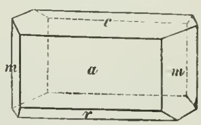
Metastabile (?) Modification.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}8948 : 1 : 1{,}4174; \quad \beta = 103^\circ 35' \text{ Jenssen}$$ [65]

Das zuerst von Klinger und Standke dargestellte Präparat lieferte nach Jenssen (l. c. 241) aus Alkohol Krystalle der Combination (Fig. 2513): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, selten $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2513.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	= —	$*61^\circ 30'$
$m : c = (110) : (001)$	$= 83^\circ 34'$	83 38
$a : c = (100) : (001)$	= —	*76 25
$r : c' = (10\bar{1}) : (00\bar{1})$	= —	*41 25
$r : m = (10\bar{1}) : (110)$	= 77 8	77 20 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, ziemlich schwach; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, $2E = 79^\circ 18'$ *Li*, $74^\circ 52'$ *Na*, $71^\circ 28'$ *Tl*.

Diphenyläthoxylessigsäure = $C_6H_5 . C(O . C_2H_5)(COOH) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 114°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}7019 : 1 : 0{,}8166 \text{ Johnsen}$$ [66]

$$\alpha = 72^\circ 3', \quad \beta = 116^\circ 2', \quad \gamma = 120^\circ 40'.$$

Dargestellt von Erdreich (Diss. Königsberg 1907). Krystalle aus Äther. Dicke Tafeln $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$	= —	$*64^\circ\ 0'$
$a : c = (100) : (001)$	= —	*69 52
$b : c = (010) : (001)$	= —	*96 16
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	= —	*37 33
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 69^\circ 22'$	69 42
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	= —	*31 22
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010)$	= 69 5	69 16
$\varrho' : \mu = (\bar{1}01) : (1\bar{1}0)$	= 75 6	75 25

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

66) Johnsen, Centralbl. f. Min. usw. 1914, 430.

Eine Schwingungsrichtung bildet in $a\{100\}$ 5° mit der b-Axe im stumpfen Winkel α, in $b\{010\}$ 20° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, in $c\{001\}$ 45° mit der b-Axe. Durch $b\{010\}$ das Interferenzbild der Mittellinie eines großen Axenwinkels sichtbar.

2,4-Dioxydiphenylmethan-α-carbonsäure-α,2-lacton (Phenylresorcylessigsäurelacton) = $C_6H_5 . \overset{\bullet}{C}H . C_6H_3(OH)$
$CO . \overset{\bullet}{O}$.

Schmelzpunkt 183°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}6007 : 1 : 0{,}7010 \text{ Simonis}^{67)}.$$
$$\alpha = 75°42', \quad \beta = 116°19', \quad \gamma = 108°16'.$$

Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $c\{001\}$, oft auch ein nicht meßbares $\{0kl\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62° 1′
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*62 53
$m:c = (110):(001) =$	—	*75 30
$m:b = (110):(010) =$	—	*48 58
$\pi:c' = (1\bar{1}\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*66 26
$b:c = (010):(001) =$	97° 18′	97 9
$\pi:\mu = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	51 22	51 7

2,6-Dioxydiphenylmethan-α-carbonsäure-α,2-lacton (Isophenylresorcylessigsäurelacton) = $C_6H_5 . \overset{\bullet}{C}H . C_6H_3(OH)$
$CO . \overset{\bullet}{O}$.

Schmelzpunkt 125°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}895 : 1 : 0{,}784$ Simonis[67]).

Dargestellt von Simonis[67]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*82° 25′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*76 15
$r:q = (101):(011) =$	53° 43′	53 41

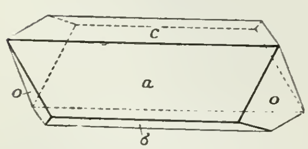
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Diphenyldichloräthylen = $C_6H_5 . C(:CCl_2) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 79°—80°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}3367 : 1 : 1{,}7588; \quad \beta = 119°46' \text{ Hintze}^{55)}.$$

Fig. 2514.



Die von Goldschmiedt[56]) (l. c. 987) aus alkoholischer Lösung erhaltenen und von Hintze (l. c. 269) beschriebenen Krystalle der Combinationen (Fig. 2514[68]) und 2515): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$, $\eta\{14\bar{2}\}$ sind stets Zwillinge nach $c\{001\}$ (Fig. 2516 und 2517).

67) Simonis, Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 2827. Ref. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 101.

68) Diese Figuren, sowie die auf die beiden folgenden Körper bezüglichen, wurden von Bodewig neu gezeichnet, da die im Original gegebenen unrichtig sind.

Fig. 2515.

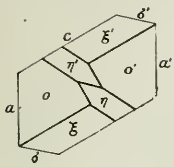


Fig. 2516.

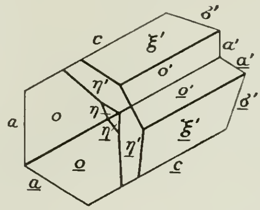
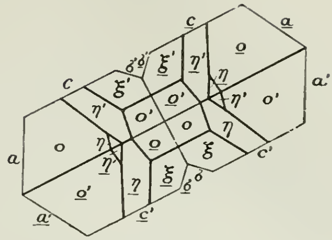


Fig. 2517.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$=(100):(001)=$	—	*60°14′
$\sigma':c$	$=(\bar{1}02):(001)=$	40°18′	40 24
$o':c$	$=(\bar{1}11):(001)=$	—	*79 43
$o:a$	$=(11\bar{1}):(100)=$	—	*65 0
$o:o'$	$=(111):(\bar{1}11)=$	78 1	—
$\xi':c$	$=(\bar{2}23):(001)=$	66 4	66 20 ca.
$\xi:\xi_,$	$=(22\bar{3}):(\bar{2}23)=$	85 56	—
$\eta':c$	$=(\bar{1}42):(001)=$	77 46	78 1 ca.
$\eta:a$	$=(14\bar{2}):(100)=$	87 6	—
$\eta:o$	$=(14\bar{2}):(11\bar{1})=$	34 44	—
$\eta:o'$	$=(14\bar{2}):(\bar{1}11)=$	52 10	25 15 ca.
$\eta:\eta'$	$=(14\bar{2}):(\bar{1}42)=$	32 15	—

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; $2E = 29°38'$ *Li*, $30°50'$ *Na*, $31°12'$ *Tl* (die Axenbilder stets durch Zwillingslamellen gestört).

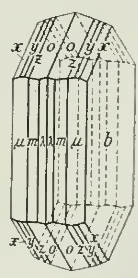
Dichlordiphenyldichloräthylen $= C_6H_4Cl.C(:CCl_2).C_6H_4Cl.$

Schmelzpunkt 89°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}4246:1:0{,}2561$ Hintze[55]).

Fig. 2518.



Dargestellt von Zeidler[57]) (l. c. 1181). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen nach Hintze (l. c. 274) (Fig. 2518): $b\{010\}$, $\mu\{780\}$, $m\{110\}$, $\lambda\{740\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$, $z\{787\}$, $y\{343\}$, $t\{1.16.1\}$. Da die Zonen $[001]$ und $[10\bar{1}]$ stark gestreift sind, dürften μ, λ, z und t nur als Vicinalformen zu $\{110\}$ bzw. $\{210\}$, $\{111\}$ und $\{010\}$ zu betrachten sein.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	46° 0′	45°46′ ca.
$\mu:\mu$	$=(780):(7\bar{8}0)=$	—	*51 46
$\lambda:\lambda$	$=(740):(7\bar{4}0)=$	27 16	26 46 ca.
$x:x$	$=(121):(1\bar{2}1)=$	—	*47 22
$x:x'$	$=(121):(\bar{1}21)=$	56 28	56 20
$x:m$	$=(121):(110)=$	53 40½	53 50 ca.
$x:\mu$	$=(121):(780)=$	53 3	52 58
$x:\lambda$	$=(121):(740)=$	56 20	56 30 ca.
$o:o$	$=(111):(1\bar{1}1)=$	24 44	24 42
$o:o'$	$=(111):(\bar{1}11)=$	60 36	—
$z:z$	$=(787):(7\bar{8}7)=$	28 9	28 0 ca.

	Berechnet:	Beobachtet:
$z:z' = (787):(\bar{7}87)$	$= 60^\circ\ 8'$	—
$y:y = (343):(3\bar{4}3)$	$= 32\ 36$	$32^\circ 20'$ ca.
$y:y' = (343):(\bar{3}43)$	$= 59\ 27$	—
$t:b = (1.16.1):(010)$	$= 15\ 54$	16 10 ca.
$t:t' = (1.16.1):(\bar{1}.16.1)$	$= 16\ 16$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 33^\circ 32'$ *Li*, $34^\circ 26'$ *Na*, $38^\circ 57'$ *Tl*.

Dibromdiphenyldichloräthylen = $C_6H_4Br.C(:CCl_2).C_6H_4Br$.

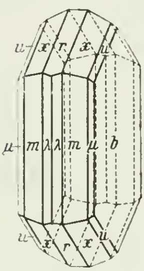
Schmelzpunkt 119°—120°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,4211:1:0,2603$ Hintze[55]).

An den ebenfalls von Zeidler[57]) (l. c. 1180) erhaltenen Krystallen aus Schwefelkohlenstoff beobachtete Hintze (l. c. 275) die Combinationen (Fig. 2519): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{780\}$, $\lambda\{740\}$, $x\{121\}$, $r\{101\}$, $u\{272\}$.

Fig. 2519.

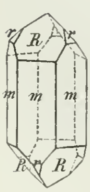


	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 45^\circ 40'$	$45^\circ 24'$ ca.
$\mu:\mu = (780):(7\bar{8}0)$	= —	*51 24
$\lambda:\lambda = (740):(7\bar{4}0)$	$= 27\ \ 3$	27 10
$x:x = (121):(1\bar{2}1)$	= —	*47 46
$x:x' = (121):(\bar{1}21)$	$= 57\ 29$	57 32
$x:m = (121):(110)$	$= 53\ \ 7$	—
$x:\mu = (121):(780)$	$= 52\ 30$	52 33
$x:\lambda = (121):(740)$	$= 55\ 47\frac{1}{2}$	—
$u:u = (272):(2\bar{7}2)$	$= 75\ 33$	75 22
$u:u' = (272):(\bar{2}72)$	$= 49\ \ 7$	—

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2E = 37^\circ 28'$ *Li*, $34^\circ 22'$ *Na*, $29^\circ 31'$ *Tl*.

Diphenylnitroäthylen (Diphenylvinylnitrit) = $C_6H_5.C(:CH.NO_2).C_6H_5$.

Fig. 2520.



Schmelzpunkt 86°.

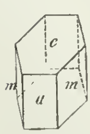
Trigonal. $\alpha = 95^\circ 1'$ ($a:c = 1:1,0669$ Hintze[58]).

Dargestellt von Anschütz und Romig[59]). Beobachtete Formen (Fig. 2520): $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $R\{100\}$, $r\{22\bar{1}\}$ (Hintze, l. c. 605).

	Berechnet:	Beobachtet:
$R:m = (100):(2\bar{1}\bar{1})$	= —	$*39^\circ\ 4'$
$R:R = (100):(010)$	$= 84^\circ 30'$	84 32
$R:r = (100):(22\bar{1})$	$= 45\ 41$	45 42

Doppelbrechung negativ, sehr stark.

Fig. 2521.



Wie Hintze l. c. mitteilt, erhielten Anschütz und Romig bei einer Darstellung des vorstehenden Körpers aus einer Petrolätherlösung zuerst diesen in langen gelben Nadeln, dann tafelförmige Krystalle und zuletzt Benzophenon. Die tafelförmigen Krystalle, wahrscheinlich eine Verbindung von $C_6H_5.C(:CH.NO_2).C_6H_5$ u. $C_6H_5.CO.C_6H_5$, sind monoklin, $a:b:c = 2,4793:1:?$ $\beta = 121^\circ 57'$, und zeigen die Combination (Fig. 2521): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	= —	$*50^\circ 51'$
$m:c = (110):(001)$	= —	*76 52
$a:c = (100):(001)$	$= 58^\circ 3'$	57 32

Diphenyldinitroäthylen (?) = $C_6H_5 . C(: C . 2NO_2) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 148°—149°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5986 : 1 : 0{,}8134; \quad \beta = 129°38'$ Hintze[58]).

Die von denselben Chemikern wie vor. erhaltene Substanz zeigt die Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; die schwefelgelben Krystalle aus Petroläther + Benzol zeigen den meist nach der a-Axe verlängerten Habitus der Fig. 2522, wobei c zuweilen ganz fehlt, während an einzelnen Krystallen noch ziemlich groß ϱ hinzutritt; aus Äther + Petroläther entsteht die Combination Fig. 2523 mit den Vicinalflächen $x\{1.1.14\}$ und $y\{1.1.24\}$ als Rundung der Kanten $c : m$ (Corrosionsflächen?).

Fig. 2522.

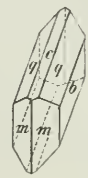
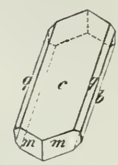


Fig. 2523.



			Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$ =	(110)	$: (1\bar{1}0)$ =	—	*49°30′
$q : q$ =	(011)	$: (0\bar{1}1)$ =	—	*64 8
$q : m$ =	(011)	$: (110)$ =	—	*44 30
$q : m'$ =	(011)	$: (\bar{1}10)$ =	74°25′	74 23
$m : c$ =	(110)	$: (001)$ =	54 36	54 33
$\varrho' : c$ =	$(\bar{1}01)$	$: (001)$ =	82 45	82 58
$\varrho : m$ =	$(10\bar{1})$	$: (110)$ =	51 38	51 32
$\varrho' : q$ =	$(\bar{1}01)$	$: (011)$ =	83 52	83 48
$x : c$ =	$(1.1.14)$	$: (001)$ =	4 42	4 39
$x : b$ =	$(1.1.14)$	$: (010)$ =	87 31	—
$y : c$ =	$(1.1.24)$	$: (001)$ =	2 49	2 48
$y : b$ =	$(1.1.24)$	$: (010)$ =	88 24	—

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 57°.

$\beta\beta$-Di[4-oxyphenyl]propandimethyläther (p-Diphenyloldimethylmethan) = $C_6H_4(O . CH_3) . C(CH_3)_2 . C_6H_4(O . CH_3)$.

Schmelzpunkt 60°,5.
Spec. Gew. 1,150 Dianin[69]).
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8501 : 1 : 0{,}7638$ Wulff[69]).

Dargestellt von Dianin[69]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $r\{101\}$ vorherrschend und ungefähr gleich groß, untergeordnet: $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $k\{021\}$ (Winkel sind nicht angegeben).
Doppelbrechung negativ, $\beta = 1{,}6494$, $2V = 89°54\frac{1}{2}'$ für Na.

Diphenyltrichlorquarten = $C_6H_5 . CH(CH : CH . CCl_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 80°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}0865 : 1 : ? \quad \beta = 120°8'$ Hintze[70]).

Die von Hepp[70]) aus Ätheralkohol erhaltenen Krystalle sind lange Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und $c\{001\}$.

69) Dianin (Krystallbest. v. Wulff), Journ. soc. phys.-chim. russe 1891, **23**, 498.
70) Hepp (Krystallbest. v. Hintze), Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1420. Ausführlicher in Hepps Dissert. Straßburg 1875, 50f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*86° 26′
$m:c = (110):(001) =$	—	*68 32
$a:c = (100):(001) =$	59° 52′	59 49

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe, Axenwinkel klein.

Methylendi-*o*-toluidin = $C_6H_3(NH_2)(CH_3).CH_2.C_6H_3(NH_2)(CH_3)$.

Schmelzpunkt 135°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7181:1:1{,}0623$ Grünhagen[71]).

Aus Alkohol Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $o\{111\}$, untergeordnet $b\{010\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*61° 30′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71 22
$o:m = (111):(110) =$	28° 46′	28 46
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	90 47	90 34

***o*-Benzhydroldicarbonsäurelacton** = $C_6H_4\langle\frac{}{CO.O}\rangle CH.C_6H_4(COOH)$.

Schmelzpunkt 202°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9189:1:?$; $\beta = 119°58'$ La Royer[72]).

Dargestellt von Gräbe und Julliard[73]). Krystalle aus Alkohol. Täfelchen $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und sehr kleinem $b\{010\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *77°\,2'$ beob.
$m:c = (110):(001) = *67\;\;0$ »

***p*-Xylylphenylcarbinol** = $C_6H_5.CH(OH).C_6H_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 88°.

Trigonal. $\alpha = 112°37'$ ($a:c = 1:0{,}5002$ Meigen[74])).

Die von Elbs und Larsen[75]) dargestellten Krystalle sind hexagonale Prismen $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$ mit den Endflächen $r\{100\}$.

$r:r = (100):(010) = *51°\,20'$ beob.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, stark.

4-Methyldiphenylketon (Phenyl-*p*-tolylketon, *p*-Tolylphenylketon) = $C_6H_5.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 59°—60°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0117:1:0{,}4118$; $\beta = 95°7'$ Bodewig[8]).

71) Grünhagen, Ann. d. Chemie 1890, **256**, 307. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 637.
72) Le Royer, Arch. d. sc. phys. nat. Genève 1889, **21**, 33. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 263.
73) Gräbe u. Julliard, Ann. d. Chemie 1888, **242**, 238.
74) Meigen, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 221.
75) Elbs u. Larsen, Journ. f. prakt. Chemie 1887, (2) **35**, 475.

Dargestellt von Plascuda und Zincke[76]). Bodewig (l. c. 237) beobachtete folgende Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $k\{021\}$; die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigten die Combination Fig. 2524, zuweilen auch die Fig. 2525, aber mit schmalerem b, während die aus Alkohol und Ligroïn entstandenen nach b tafelartig waren (Fig. 2525). Meigen[77]) beobachtete das Auftreten von Zwillingslamellen nach $a\{100\}$.

Fig. 2524.

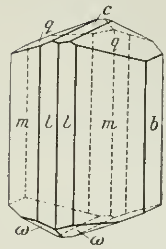
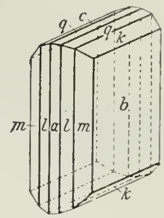


Fig. 2525.



	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Meigen:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*90° 26′	90° 38′
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	53° 30′	53 36	53 42
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	44 36	44 30	44 38
$q:m = (011):(110) =$	—	*70 53	—
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*77 48	—
$k:k = (021):(0\bar{2}1) =$	78 58	78 56	—
$k:m = (021):(110) =$	60 4	60 0	—
$k:m' = (021):(\bar{1}10) =$	66 19	66 14	—
$m:c = (110):(001) =$	86 24	86 25	—
$l:c = (210):(001) =$	85 27	85 26	—
$a:c = (100):(001) =$	84 53	84 54	84 46
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	42 54	43 4	42 41
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	62 42	62 37	62 49
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	21 16	21 3	20 57

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; die 1. Mittellinie bildet für *Li* 36° 45′, für *Na* 36° 57′, für *Tl* 37° 19′ mit der c-Axe im spitzen Winkel β, Axenebene für Rot, Gelb und Grün $b\{010\}$, für Blau und Violett senkrecht dazu; $2E =$ 49° 11′ *Li*, 35° 15′ *Na*, 6° 55′ *Tl*, 49° 32′ für Blau einer *Cu*-Ammoniaklösung.

Metastabile Modification.

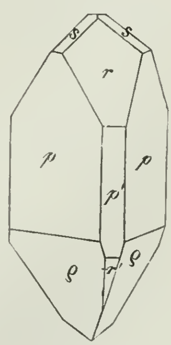
Schmelzpunkt 55°.

Ditrigonal pyramidal.

$$\alpha = 90^\circ 1' \quad (a:c = 1:1{,}2254 \text{ Bodewig}^{8)}).$$

Die zuerst von Behr und van Dorp[78]) bei der Darstellung der Substanz erhaltenen Krystalle sind nach Bodewig (l. c. 236) Combinationen der beiden trigonalen Prismen $p\{1\bar{2}1\}$ und $p'\{2\bar{1}\bar{1}\}$ mit $r\{100\}$, $\varrho\{\bar{1}00\}$, $s\{110\}$ und $r'\{\bar{2}\bar{2}1\}$ (Fig. 2526).

Fig. 2526.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (100):(010) =$	—	*90° 1′
$r:p' = (100):(2\bar{1}\bar{1}) =$	35° 15′	35 25
$r:p = (100):(1\bar{2}1) =$	65 54	65 58
$s:s = (110):(010) =$	60 2	60 1
$s:p = (110):(11\bar{2}) =$	54 43	56 56

76) Plascuda u. Zincke, Ber. d. d. chem. Ges. 1873, **6**, 908.
77) Meigen, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 220.
78) Behr u. van Dorp, Ber. d. d. chem. Ges. 1873, **6**, 754.

Brechungsindices für Li: $\omega = 1{,}7067$ $\varepsilon = 1{,}5564$
» Na: $1{,}7170$ $1{,}5629$
» Tl: $1{,}7250$ $1{,}5685$

Polare Pyroëlectricität sehr stark; der in Fig. 2526 obere Pol ist der analoge.

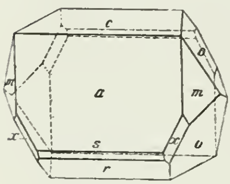
Ammonium-4-methyldiphenylketon-2′-sulfonat- (Ammonium-p-methylbenzoylbenzol-o-sulfonat-) **Monohydrat** = $C_6H_4(CH_3).CO.C_6H_4(SO_3.NH_4).H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6734:1:1{,}7839$; $\beta = 101^\circ 35'$ Geipel[54]).

Dargestellt von Krannich[53]) (l. c. 3489). Geipel (l. c. 615) beobachtete die Formen (Fig. 2527): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, selten $s\{30\bar{2}\}$ und $x\{32\bar{2}\}$.

Fig. 2527.



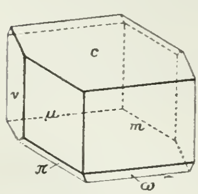
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*59° 12′
$m:c = (110):(001) =$	—	*84 6
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	48° 33′	48 39
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*53 2
$s:a = (30\bar{2}):(100) =$	35 1	34 38
$o:o = (11\bar{2}):(\bar{1}22) =$	61 15	61 0 ca.
$o':a = (\bar{1}22):(100) =$	99 24	99 33
$o':c = (\bar{1}22):(001) =$	63 55	64 1
$o:m = (12\bar{2}):(110) =$	32 52	33 0 ca.
$o:m' = (12\bar{2}):(\bar{1}10) =$	49 2	48 58
$o:r = (12\bar{2}):(10\bar{1}) =$	61 59	62 1
$o:s = (12\bar{2}):(30\bar{2}) =$	65 45	—
$s:m = (30\bar{2}):(110) =$	65 12	—
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	70 11	70 6
$x:a = (32\bar{2}):(100) =$	55 5	—
$x:b = (32\bar{2}):(010) =$	44 20	—
$x':c = (\bar{3}22):(001) =$	73 52	—
$x:m = (32\bar{2}):(110) =$	24 51	—
$x:r = (32\bar{2}):(10\bar{1}) =$	47 12	48 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild, ca. 25° geneigt, im spitzen Winkel β sichtbar, das andere nur in Öl zu beobachten, worin $2H = 52^\circ$—54° (die Angaben für die einzelnen Farben sind durch Druckfehler entstellt).

o-(β-)Benzoylbenzoësäure-Monohydrat = $C_6H_5.CO.C_6H_4(COOH).H_2O$.

Fig. 2528.



Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5068:1:0{,}6333$ Bodewig[79]).

$\alpha = 99^\circ 5'$, $\beta = 118^\circ 23'$, $\gamma = 97^\circ 13'$.

Die von Plaskuda[80]) aus wässeriger oder schwach alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2528): $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\nu\{1\bar{3}0\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$ und sind nicht selten auch nach der c-Axe prismatisch ausgebildet. Die drei letzten Messungen

79) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 383 (a. a. O. sind die Formeln durch Druckfehler entstellt.

80) Plaskuda, Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 987.

der folgenden Tabelle sind mit Hilfe von Spaltungsflächen nach $b\{010\}$ gewonnen worden.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\omega':c$	$=(\bar{1}\bar{1}1):(001)=$	—	*79° 36′
$\pi':c$	$=(\bar{1}11):(001)=$	—	*65 52
$\pi:\omega$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1})=$	—	*52 36
$m:c$	$=(110):(001)=$	—	*58 32
$\mu:c$	$=(1\bar{1}0):(001)=$	—	*66 40
$m:\mu$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	47° 46′	47 44
$\nu:c$	$=(1\bar{3}0):(001)=$	83 27	83 28
$\nu:\mu$	$=(1\bar{3}0):(1\bar{1}0)=$	36 21	36 6
$\pi:\nu$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{3}0)=$	44 51	44 53
$\omega:\nu$	$=(11\bar{1}):(1\bar{3}0)=$	88 0	88 4
$b:c$	$=(010):(001)=$	75 36	75 44
$m:b$	$=(110):(010)=$	54 51	55 11
$\mu:b'$	$=(1\bar{1}0):(0\bar{1}0)=$	77 23	77 15

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.

Durch $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$ je ein Axenbild sichtbar mit nach unten links geneigter Axenebene.

o-Benzoylbenzoësäuremethylester = $C_6H_5.CO.C_6H_4(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 52°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}3657:1:0{,}1611;\ \beta = 110°25'$ Pelikan und Bier[81]).

Zuerst dargestellt von Plaskuda[80]). Ein Präparat von H. Meyer[81]) bestand aus tafeligen Krystallen der Combination $b\{010\}$ mit $o\{111\}$ und $m\{110\}$.

$m:b = (110):(010) =$ *71° 5′ beob.
$o:b = (111):(010) =$ *80 51 »
$o:m = (111):(110) =$ *67 50 »

o-Benzoylbenzoësäureäthylester = $C_6H_5.CO.C_6H_4(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 58°.

Rhombisch. $a:b:c = 1{,}9725:1:1{,}2167$ Thoma[82]).

Dargestellt von Egerer und Meyer[82]). Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

$m:b = (110):(010) =$ *26° 53′ beob.
$q:b = (011):(010) =$ *39 26 »

Benzoyl-*p*-chlorbenzoësäuremethylester = $C_6H_5.CO.C_6H_3Cl(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 102°—104°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8252:1:0{,}6078;\ \beta = 103°0'$ Thoma[82]).

81) H. Meyer (Krystallbest. v. Pelikan u. Bier), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1904, **113** (IIb), 135, 703. Monatsh. f. Chemie **25**, 479, 1172. S. auch Monatsh. f. Chemie 1907, **28**, 1231f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 406.

82) Egerer u. Meyer (Krystallbest. v. Thoma), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1912, **121** (IIb), 1113. Monatsh. f. Chemie **33**, 79. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 646 (hier die Formel und der Schmelzpunkt falsch angegeben). S. auch Plaskuda, Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 987.

Die von denselben Chemikern[82]) (l. c. 1119 bzw. 85) aus Petroläther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $q\{011\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $a\{100\}$, außerdem noch gerundete Flächen parallel der a- und b-Axe.

$q:q = (011):(0\bar{1}1) = 61^\circ 16'$ beob.
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) = 46\ 41$ »
$m:b = (110):(010) = 29\ 21$ »
$q:m = (011):(110) = 57\ 23$ »

p-Chlorbenzoylbenzoësäuremethylester = $C_6H_4Cl.CO.C_6H_4(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 109°—110°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}9246:1:?$; $\beta = 106^\circ 20'$ Thoma[82]).

Ebenfalls von Egerer und Meyer (l. c. 1123 bzw. 89) dargestellt. Krystalle aus Petroläther. Dünne Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$, am Ende $c\{001\}$.

$m:a = (110):(100) = {}^*41^\circ 35'$ beob.
$a:c = (100):(001) = {}^*73\ 40$ »
$m:c = (110):(001) = 79\ 50$ »

o-Benzoylbenzoësäurelactonmethyläther = $C_6H_5.C(O.CH_3)\!-\!C_6H_4$ (mit O——CO Brücke).

Schmelzpunkt 80°—81°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}5243:1:?$; $\beta = 95^\circ 2'$ Pelikan und Bier[81]).

Dargestellt von H. Meyer[81]). Die aus Äther mit niedrig siedendem Petroläther und etwas Chloroform erhaltenen Krystalle sind kurze Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*58^\circ\ 8'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*85\ 32$ »

Anisoylbenzoësäuremethylester = $C_6H_4(O.CH_3).CO.C_6H_4(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 63°.
Monoklin prismatisch.

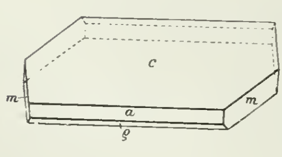
$a:b:c = 0{,}8418:1:0{,}5711$; $\beta = 105^\circ 0'$ Gareis und Sistel[83]).

Dargestellt von Meyer und Turnau[83]). Combination: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$.

$a:c = (100):(001) = {}^*75^\circ\ 0'$ beob.
$m:a = (110):(100) = {}^*39\ \ 7$ »
$q:c = (011):(001) = {}^*28\ 53$ »

p-(α-)Benzoylbenzoësäure = $C_6H_5.CO.C_6H_4(COOH)$.

Fig. 2529.



Schmelzpunkt 194°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}9416:1:13{,}205$;
$\beta = 111^\circ 59'$ Bodewig[79]).

Zincke[84]) erhielt die Säure durch Sublimation in kleinen Tafeln der Combination (Fig. 2529): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

83) Meyer u. Turnau (Krystallbest. v. Gareis u. Sistel), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1909, **118** (IIb), 267. Monatsh. f. Chemie **30**, 487.

84) Zincke, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 1994.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*40° 16′
$a:c = (100):(001) =$	—	*68 1
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*12 42
$m:c = (110):(001) =$	82° 36′	83 26
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	70 23	70 37

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; eine Mittellinie bildet mit der Normalen zu $c\{001\}$ 21° im spitzen Winkel β.

p-Benzoylcumaran = $C_6H_5 . CO . C_6H_4 <^{O . CH_2}_{—CH_2}$.

Schmelzpunkt 44°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1,4568:1:1,8354 \text{ Fock}^{85)}.$$
$$\alpha = 101° 32', \quad \beta = 109° 45', \quad \gamma = 103° 9'.$$

Die von v. Kostanecki[85]) dargestellten Krystalle zeigten herrschend $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ und untergeordnet $o\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*71° 20′
$a:c = (100):(001) =$	—	*66 18
$b:c = (010):(001) =$	—	*72 25
$o:c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	*61 52
$o:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*58 54
$o:a = (1\bar{1}1):(100) =$	57° 44½′	57 42

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Durch $b\{010\}$ kein Axenbild sichtbar.

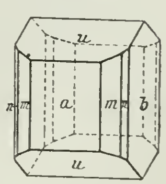
2,5-Dimethyldiphenylketon (*p*-Xylylphenylketon, Phenyl-*p*-xylylketon) = $C_6H_5 . CO . C_6H_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 36°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,8371:1:0,4048$ Meigen[77]).

Dargestellt von Elbs und Larsen[86]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2530): $u\{101\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$ (Meigen, l. c. 218).

Fig. 2530.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79° 52′
$u:u = (101):(\bar{1}01) =$	—	*51 37
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	61° 42′	61 42
$u:m = (101):(110) =$	70 29	70 30

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Benzoylphtalylhydroxylamin = $C_6H_5 . CO . C_6H_3 <^{CO}_{CO}> N . OH$.

Monoklin prismatisch (?).

$$a:b:c = 0,5400:1:0,8136; \quad \beta = 95° 24\tfrac{1}{2}' \text{ Sommerfeldt}^{87)}.$$

85) v. Kostanecki u. Mitarb. (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 3666.

86) Elbs, Larsen u. Markstahler, Journ. f. prakt. Chemie 1887, (2) **35**, 472.

87) Sommerfeldt, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, **2**, 76. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 202.

Die Substanz, von Brockmann (Dissert. Königsberg 1898) dargestellt, krystallisiert aus Alkohol und Äther in kleinen Täfelchen $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, untergeordnet: $b\{010\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	—	$*85^\circ 14'$
$m:b = (110):(010) =$	—	$*61\ 44\frac{1}{2}$
$q:b = (011):(010) =$	—	$*30\ 59\frac{1}{2}$
$n:b = (120):(010) =$	$42^\circ 56\frac{1}{2}'$	$43\ \ 3$
$q:m = (011):(110) =$	$68\ 45$	$68\ 51\frac{1}{2}$

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

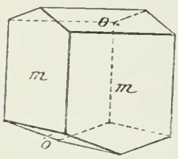
2,4,6-Trimethyldiphenylketon (Mesitylphenylketon) $= C_6H_5.CO.C_6H_2(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 35°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7683:1:0{,}2244$ Meigen[77]).

Fig. 2531.



Dargestellt von Elbs und Markstahler[86]) (l. c. 485). Krystalle aus Aceton oder aus Alkohol und Äther. Combination (Fig. 2531): $m\{110\}$, $o\{111\}$ (Meigen, l. c. 219).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*75^\circ\ 4'$
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	$*40\ 26$
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	$84^\circ 53\frac{1}{2}'$	$84\ 54$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung stark; Axenebene $c\{001\}$, durch $m\{110\}$ die Axenbilder ziemlich centrisch sichtbar.

3,4'-Dimethyldiphenylketon (3,4'-Dimethylbenzophenon $= C_6H_4(CH_3).CO.C_6H_4(CH_3)$).

Schmelzpunkt 82°.

Spec. Gew. 1,134 Schorigin[88]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0409:1:0{,}4154;\quad \beta = 91^\circ 45'$ Schorigin[88]).

Die von Scharwin und Schorigin[89]) dargestellte Substanz krystallisiert aus Alkohol in dünnen Prismen $m\{110\}$, $l\{210\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*87^\circ 44'$
$l:l\ = (210):(2\bar{1}0) =$	$54^\circ 58'$	$55\ \ 5$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*45\ \ 6$
$q:m = (011):(110) =$	—	$*72\ 47$
$q:l\ = (011):(210) =$	$78\ 21$	$78\ 19$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$75\ \ 6$	$75\ 11$
$q:l' = (011):(\bar{2}10) =$	$81\ 15$	$81\ 17$

Spröde ohne deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 55° ca., in $l\{210\}$ 45° ca.; Zone der c-Axe optisch negativ.

---

88) Schorigin, Bull. Acad. Sc. Petersburg 1909, (6) **3**, 79. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **51**, 85.
89) Scharwin u. Schorigin, Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 2027.

4,4′-(p,p'-)Dimethyldiphenylketon (4,4′-Dimethylbenzophenon) = $C_6H_4(CH_3).CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 95°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9708:1:0{,}6441$ Hintze[90].

Dargestellt von Weiler[90]. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*88° 18′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*65 34
$q:m = (011):(110) =$	67° 50′	67 51

p-Toluyl-o-benzoësäure-Monohydrat (?) = $C_6H_4(CH_3).CO.C_6H_4(COOH).H_2O$ (?).

Schmelzpunkt 146° (bei 110° getrocknet).
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}8024:1:1{,}3880$ Friedel[91].

$\alpha = 102°43'$, $\beta = 94°18'$, $\gamma = 81°11'$.

Die von Friedel und Crafts[91] dargestellten Krystalle sind kurze sechsseitige Prismen $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, combiniert mit $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu:m = (1\bar{1}0):(110) =$	—	*79° 30′
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*95 36
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 37
$\varrho:\mu = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	—	*52 39
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*69 35
$b:c = (010):(001) =$	77° 46′	77 53
$m:b = (110):(010) =$	55 27	55 29
$q:c = (011):(001) =$	30 48	31 22
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	41 32	41 33
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	47 16	46 52

Friedel (l. c. 450) weist darauf hin, daß die Krystalle eine ähnliche Ausbildung und z. T. sehr ähnliche Winkel mit denen der o-Benzoylbenzoësäure (S. 126) zeigen, wenn man die Formen ω, c, m, π und μ als μ, m, b, ϱ bzw. q annimmt.

Benzophenon-o,o'-dicarbonsäurediäthylester = $[C_6H_4(COO.C_2H_5)]_2CO$.

Schmelzpunkt 73°—74°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0686:1:1{,}4678$; $\beta = 104°2'$ Le Royer[92].

Dargestellt von Gräbe und Julliard[93]. Combination des vorherrschenden $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $n\{340\}$.

---

90) Weiler (Krystallbest. v. Hintze), Dissert. Univ. Straßburg 1874, 21. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1874, 7, 1184.

91) Friedel u. Crafts, Ann. chim. phys. 1888, (6) **14**, 449. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 333.

92) Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 35. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 264.

93) Gräbe u. Julliard, Ann. d. Chemie 1888, **242**, 243.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*75° 58′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*71 8
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*56 42
$n : a = (340) : (100) =$	54° 7′	54 38
$\omega : n = (11\bar{1}) : (340) =$	40 46	41 40
$n : c = (340) : (001) =$	82 32	81 39
$\omega' : n = (\bar{1}11) : (340) =$	67 31	68 18

Ammonium-*m*-xylolphtaloylat = $C_6H_3(CH_3)_2 . CO . C_6H_4(COO . NH_4)$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}5173 : 1 : ?$ Soret[9]).

$\alpha = 99° 11'$, $\beta = 94° 58'$, $\gamma = 90° 5'$.

Das von F. Meyer[94]) erhaltene Salz bildet nach Soret (l. c. 52) große gelbliche, unvollkommen ausgebildete Combinationen von $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, untergeordnet $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $m\{110\}$; sehr klein und nur einmal beobachtet $\nu\{2\bar{7}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*84° 57′
$b : c = (010) : (001) =$	—	*80 47
$a : b = (100) : (010) =$	—	*89 7
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*27 45
$m : a = (110) : (100) =$	27° 21′	25½°—27½°
$\nu : a = (2\bar{7}0) : (100) =$	61 59	62° 25′

2-[2, 3, 5-Trimethylbenzoyl-]benzol-1-carbonsäure (Pseudocumolphtaloylsäure) = $C_6H_2(CH_3)_3 . CO . C_6H_4(COOH)$.

Schmelzpunkt 146°,5.

Monoklin prismatisch.

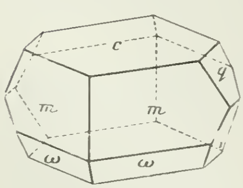
$a : b : c = 1{,}0013 : 1 : 1{,}1181$; $\beta = 108° 28'$ Soret[9]).

Ebenfalls von F. Meyer[94]) dargestellt. Gelbliche, opake und sehr schlecht ausgebildete Krystalle, welche regulären Octaëdern gleichen; Combination: $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $q\{011\}$ gleich groß entwickelt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : r = (10\bar{1}) : (101) =$	—	*80° 10′
$\varrho : q_{,} = (10\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	—	*71 34
$r : q = (101) : (011) =$	59° 55′	62 40
$q : q_{,} = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*80 30

$\beta\beta\beta$-Trichlor-$\alpha\alpha$-di-[4-methylphenyl-]äthan (Di-*p*-tolyltrichloräthan) = $C_6H_4(CH_3) . CH(CCl_3) . C_6H_4(CH_3)$.

Fig. 2532.



Schmelzpunkt 89°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7755 : 1 : 1{,}8783$; $\beta = 99° 49'$ Hintze[55]).

Die von O. Fischer[95]) aus Äther-Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nach Hintze (l. c. 266) die Combination (Fig. 2532): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden $q\{011\}$.

94) F. Meyer, Über Toluylbenzoësäure und ihre Homologen. Dissert. Zürich 1882. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 637.

95) O. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1191.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*74° 46′
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 13
$q:c = (011):(001) =$	—	*61 37
$q:m = (011):(110) =$	53° 14′	53 11
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	79 0	78 48 ca.
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	73 57	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 4° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $2E = 85°19'$ *Li*, $85°5'$ *Na*, $84°35'$ *Tl*.

α-Brom-6-oxy-3-methyldiphenylessigsäurelacton (Phenyl-*p*-kresylbromessigsäurelacton) = $C_6H_5 . \underset{CO—O}{CBr . C_6}H_3(CH_3)$.

Schmelzpunkt 94°—96°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8482:1:2{,}1060$; $\beta = 94°47'$ Cramer[96]).

Dargestellt von Bistrzycki und Simonis[96]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$. Häufig Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*57° 0′
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*50 56
$q:a = (011):(100) =$	—	*88 11
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	73° 52′	73 30 ca.
$o:a = (111):(100) =$	62 14	62 34
$o:m = (111):(110) =$	22 22	22 6
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	64 0	63 18

Eine Hauptschwingungsrichtung bildet mit c $14\frac{1}{2}°$ im spitzen Winkel β.

αα-Di-[4-methylphenyl-]propionsäure (α-Ditolylpropionsäure) = $C_6H_4(CH_3) . C(CH_3)(COOH) . C_6H_4(CH_3)$.

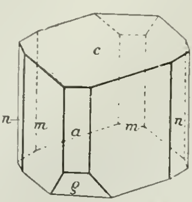
Schmelzpunkt 151°—152°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9925:1:1{,}5797$; $\beta = 104°56'$ Friedländer[97]).

Die Säure krystallisiert nach Böttinger[98]) aus Äther oder Sprit in großen Krystallen. Friedländer beobachtete daran die Formen (Fig. 2533): $m\{110\}$, $c\{001\}$, zuweilen noch $a\{100\}$, $n\{120\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2533.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*75° 4′
$m:a = (110):(100) =$	—	*43 48
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*35 55
$m:c = (110):(001) =$	79° 17½′	79 29
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	54 14	54 27
$n:a = (120):(100) =$	62 28	61 52

96) Bistrzycki u. Simonis (Krystallbest. v. Cramer), Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 2818. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 100.

97) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 594.

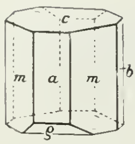
98) Böttinger, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1596.

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Benzoësäurephenylester = $C_6H_5.CO.O.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 69°—71°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2534.



$a:b:c = 0{,}8228:1:0{,}7729$; $\beta = 101°5'$ Bodewig[99]).

Dauber[100]) beobachtete an den von List und Limpricht[100]) dargestellten Krystallen die Formen $m\{110\}$, $c\{001\}$ und Zwillingsbildung nach $a\{100\}$. Ein Präparat von Liebmann zeigte nach Bodewig die Combination (Fig. 2534): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Dauber:
$a:c = (100):(001) =$	—	*78°55′	—
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*53 33	—
$m:c = (110):(001) =$	81°29′	81 29	81°22′
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	62 45	62 45	—
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79 11	79 10

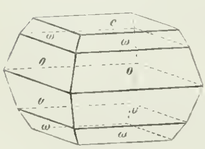
Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

m-Brombenzoësäurephenylester (Phenol-m-brombenzoat) = $C_6H_4Br.CO.O.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 65°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9279:1:2{,}5013$ Mügge[101]).

Fig. 2535.



Hübner hat gelegentlich seiner bekannten Arbeiten über die m-Brombenzoësäure durch Güssefeld den Phenylester darstellen lassen, aber keine näheren Angaben darüber publiciert. Mügge beobachtete an den Krystallen die Combination (Fig. 2535): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{112\}$, selten dünntafelig nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*74°47¼′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*90 2½
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	82° 2½′	81 54
$\omega:c = (112):(001) =$	61 27½	61 21
$\omega:\omega' = (112):(\bar{1}12) =$	80 10½	80 35 ca.
$\omega:\omega = (112):(1\bar{1}2) =$	73 23	73 26

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, ziemlich stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 40°38'$ Li, $41°4'$ Na, $42°50'$ Tl.

99) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 63.
100) List u. Limpricht (Krystallbest. v. Dauber), Ann. d. Chemie 1854, **90**, 192.
101) Mügge, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1879, 19. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 334.

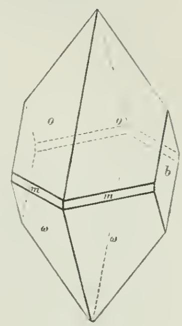
Benzoësäuretribromphenylester (Tribromphenolbenzoat) = $C_6H_5 . CO . O . C_6H_2Br_3$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,8454 : 1 : 1,3001$; $\beta = 98^\circ 42'$ Levin[102]).

Dieser Ester wurde, wie vor., im Laboratorium von Hübner durch Haarhaus dargestellt, ohne daß in der chemischen Literatur etwas darüber mitgeteilt worden ist. Die aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2536): $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$.

Fig. 2536.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*66^\circ 35'$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*74 5
$o : \omega = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*52 51
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	$86^\circ 42\frac{1}{2}'$	86 40
$o : m = (111) : (110) =$	25 6	25 2
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	79 44	79 30 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Benzoësäurepentachlorphenylester (Pentachlorphenolbenzoat) = $C_6H_5 . CO . O . C_6Cl_5$.

Schmelzpunkt 159°—160°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,9640 : 1 : 0,9004$; $\beta = 97^\circ 5'$ Offret[103]).

Die von Barral[104]) dargestellten, nach der b-Axe prismatischen Krystalle zeigen vorherrschend $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, untergeordnet: $\xi\{12\bar{1}\}$, $x\{121\}$, seltener auch $r\{101\}$, $q\{011\}$, $y\{123\}$, $\zeta\{11\bar{2}\}$, $\eta\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*43^\circ 41'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82 55
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*50 42
$r : a = (101) : (100) =$	$42^\circ 9'$	43 21
$q : c = (011) : (001) =$	41 47	—
$m : c = (110) : (001) =$	84 53	85 6
$\eta' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	34 21	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	62 44	62 44
$x : m = (121) : (110) =$	29 41	29 41
$q : m = (011) : (110) =$	58 13	58 35
$\eta : m' = (11\bar{2}) : (\bar{1}10) =$	85 31	85 4
$r : m = (101) : (110) =$	58 9	58 17
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	34 5	34 5
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	66 49	66 52
$x : m' = (121) : (\bar{1}10) =$	78 15	78 21
$y : m = (123) : (110) =$	54 2	54 25
$x : a = (121) : (100) =$	62 37	62 36

102) Levin, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1880, 17. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **7**, 520.

103) Offret, Bull. soc. fr. min. 1896, **19**, 408. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 681.

104) Barral, Bull. soc. chim. Paris 1895, (3) **13**, 343.

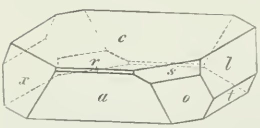
		Berechnet:	Beobachtet:
$\xi : a$	$= (12\bar{1}) : (100) =$	68° 20′	68° 27′
$q : a$	$= (011) : (100) =$	84 43	84 36
$y : a$	$= (123) : (100) =$	69 24	69 25
$\eta : a$	$= (11\bar{2}) : (100) =$	72 26	72 20
$\zeta : a$	$= (21\bar{2}) : (100) =$	53 16	53 5
$\zeta' : c$	$= (\bar{2}12) : (001) =$	49 21	49 48
$y : c$	$= (123) : (001) =$	32 53	31 58
$x : c$	$= (121) : (001) =$	61 1	60 25
$\zeta : \varrho$	$= (21\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	19 12	19 10
$\xi : \varrho$	$= (12\bar{1}) : (\bar{1}01) =$	54 20	—
$y : \varrho'$	$= (123) : (\bar{1}01) =$	66 32	66 8

3-Nitrobenzoësäure-2,4-dinitrophenylester (o,p-Dinitrophenol-m-nitrobenzoat)
$= C_6H_4(NO_2).CO.O.C_6H_3(NO_2)_2.$

Schmelzpunkt 163°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7137 : 1 : 1{,}7671 \text{ Zingel}^{105)}.$$
$$\alpha = 88°50', \quad \beta = 92°13', \quad \gamma = 96°24'.$$

Fig. 2537.



Dargestellt von Ulex[106] im Laboratorium von Hübner. Combination der Krystalle aus Aceton (Fig. 2537): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $x\{1\bar{2}2\}$, $l\{011\}$, $t\{01\bar{1}\}$, $o\{122\}$, $s\{126\}$, $r\{104\}$. Die aus Chloroformlösung erhaltenen Krystalle zeigen außer $a\{100\}$ und $c\{001\}$, von denen bald das eine, bald das andere vorherrscht, als vorherrschende Endflächen $o\{122\}$, untergeordnet $s\{126\}$ oder $t\{01\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	*87° 54′
$o : a$	$= (122) : (100) =$	—	*53 40
$x : a$	$= (1\bar{2}2) : (100) =$	—	*62 4
$o : c$	$= (122) : (001) =$	—	*65 58
$x : c$	$= (1\bar{2}2) : (001) =$	—	*62 22
$r : c$	$= (104) : (001) =$	31° 19′	31 19
$o : r$	$= (122) : (104) =$	49 35	49 33
$x : r$	$= (1\bar{2}2) : (104) =$	50 52	50 49
$s : r$	$= (126) : (104) =$	28 22½	28 19
$l : c$	$= (011) : (001) =$	61 20	61 22
$l : t$	$= (011) : (01\bar{1}) =$	58 44	58 52
$o : l$	$= (122) : (011) =$	29 42½	29 38
$x' : l$	$= (\bar{1}2\bar{2}) : (011) =$	66 33	66 28
$s : l$	$= (126) : (011) =$	34 12	34 6
$o : t$	$= (122) : (01\bar{1}) =$	62 37	62 30
$x' : t$	$= (\bar{1}2\bar{2}) : (01\bar{1}) =$	32 25	32 30
$s : c$	$= (126) : (001) =$	37 5	37 12

105) Zingel, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1883, 40. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **10**, 419.

106) Ulex, Dissert. Univ. Göttingen 1879, 13. In der chemischen Literatur findet sich nur die Erwähnung der späteren Darstellung von Neumann, welcher für den Schmelzpunkt 161° angibt.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung ziemlich stark; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet $13\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der b-Axe im stumpfen Winkel γ, eine in $a\{100\}$ gelegene $44\frac{3}{4}^{\circ}$ mit derselben Axe im stumpfen Winkel α.

2-Oxybenzoësäurephenylester (Salicylsäurephenylester, Salol) = $C_6H_4(OH).CO.O.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 42°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0,9684:1:0,6971 \text{ Wyrouboff}[107]).$$

Große Krystalle, welche Léger aus einer concentrierten alkoholischen Campherlösung erhalten hatte, zeigten die Formen dicker sechsseitiger Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $o\{111\}$ und $a\{100\}$, untergeordnet $x\{212\}$, während aus reinem Alkohol nur kleine Täfelchen derselben Combination entstehen; dagegen bilden sich in einer mäßig warmen alkoholischen Lösung größere und bessere Krystalle, an denen auch $m\{110\}$ auftritt. Auf anderem Wege, als gewöhnlich, von Anschütz[108]) dargestellte Krystalle aus Alkohol wurden von Milch[108]) untersucht und mit den von Wyrouboff beschriebenen übereinstimmend gefunden. Nacken[29]) (l. c. 153) erhielt aus dem Schmelzfluß sämtliche bisher beobachteten Formen, aber mit vorherrschendem $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Wyrouboff:	Milch:
$o:b = (111):(010) =$	—	*60°30′	60°39′
$o:a = (111):(100) =$	—	*59 26	59 29
$x:b = (212):(010) =$	74°12′	74 16	74 15
$x:a = (212):(100) =$	55 48	55 50	55 51
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	88 10	88 8	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $a\{100\}$; Axenwinkel in Öl, durch $b\{010\}$ beobachtet, 92°30′, $\varrho > v$.

3,5-Dichlor-2-oxybenzoësäurephenylester (3,5-Dichlorsalicylsäurephenylester) = $C_6H_2Cl_2(OH).CO.O.C_6H_5$.

Schmelzpunkt $118\frac{1}{2}^{\circ}$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,7288:1:?$ Hartmann[109]).

Die von Anschütz und Mehring[110]) (aus ätherischer Lösung) erhaltenen Krystalle sind rectanguläre Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $m\{110\}$ und $a\{100\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*72^{\circ}10' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 69^{\circ}12'$ Li, $70^{\circ}35'$ Na, $72^{\circ}54'$ Tl.

---

107) Wyrouboff, Bull. soc. fr. min. 1889, **12**, 443. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 275. (Berichtigungen im Generalregister Bd. **11—20**, 287).

108) Anschütz (Krystallbest. v. Milch), Ann. d. Chemie 1893, **273**, 82.

109) Hartmann, Beitr. z. kryst. Kenntn. org. Verb. Dissert. Breslau 1897. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 105.

110) Anschütz (Krystallbest. v. Hartmann), Ann. d. Chemie 1906, **346**, 305. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 620.

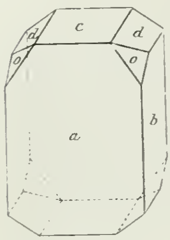
3-Dimethylaminophenolbenzoat (Benzoyldimethyl-*m*-aminophenol = $C_6H_5.CO.O.C_6H_4(N.2CH_3)$).

Schmelzpunkt 94°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,7568:1:1,4204$; $\beta = 109°48'$ Wülfing[14]).

Dargestellt von Meyenburg[111]). Krystalle aus Ligroïn. Combination (Fig. 2538): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $d\{012\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2538.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	54°56′	54°56′
$o:b = (111):(010) =$	47 59½	47 57
$o:c = (111):(001) =$	50 22	50 22
$o:d = (111):(012) =$	25 39	25 40
$o:'d = (111):(0\bar{1}2) =$	80 52½	80 43
$a:c = (100):(001) =$	70 12	70 9
$d:a = (012):(100) =$	73 38½	73 44
$d:b = (012):(010) =$	56 15	56 20

Die Schwingungsrichtung größter Lichtgeschwindigkeit bildet 59° mit der *c*-Axe im stumpfen Winkel β. Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild sichtbar.

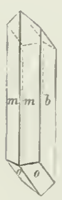
Benzoësäure-*p*-methylphenylester (*p*-Kresolbenzoat = $C_6H_5.CO.O.C_6H_4(CH_3)$).

Schmelzpunkt 85°—86° Barner[112]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7417:1:0,5696$; $\beta = 109°12\frac{1}{2}'$ Barner[112]).

Die gemessenen Krystalle, welche Barner l. c. als »Kresolbenzoat« (richtiger wäre wohl »Kresylbenzoat«) beschrieb, waren in Hübners Laboratorium durch Nolthenius[113]) dargestellt und von Jannasch aus Alkohol krystallisiert worden; dünntafelige Combinationen (Fig. 2539) von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $o\{11\bar{1}\}$; da die letzte Form stets mattflächig war, wurde der Winkel der Kanten $m:b$ und $o:b$ gemessen und als Fundamentalwinkel benutzt.

Fig. 2539.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69°59′ca.
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*54 38 »
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	92°30′	92 18 »
$[101]:[001] =$	—	*114 56

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet $75\frac{1}{2}°$ mit der *c*-Axe im stumpfen Winkel β; Axenwinkel in Öl, gemessen durch $a\{100\}$ (Spaltb.), $2H = 68°30'$ *Na*.

111) Meyenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1896, 29, 508 (Habilit.-Schr. Tübingen 1895, 44).

112) Barner, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1882, 19. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 9, 299.

113) Die von Barner cit. Dissertation von Nolthenius, Göttingen 1880 enthält nichts über diesen Körper, sondern nur eine kurze Angabe über ein Nitroderivat desselben. In der chem. Literatur wird für die Verbindung der Schmelzpunkt 71°,5 angegeben, während Barner l. c. den oben wiedergegebenen höheren Wert anführt.

Benzolthiocarbonsäure-4-methylphenylester (α-Thiobenzoësäure-*p*-tolylester) $= C_6H_5 . CO . S . C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 75°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}4842 : 1 : ?$ $\beta = 93^\circ 50\frac{1}{2}'$ Köbig[114]).

Der von Schiller und Otto[115]) aus Alkohol in großen, sechsseitigen Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ erhaltene Ester zeigt als Endflächen nur $c\{001\}$.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = {}^*68^\circ\ 4'$ beob.
$m : c\ = (110) : (001) = {}^*87\ 51$ »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der a-Axe; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

3,4-Dioxy-1-allylbenzol-3-methyläther-4-benzoat (Eugenolbenzoat, Benzoyleugenol) $= C_6H_5 . CO . O . C_6H_3(O . CH_3)(CH_2 . CH : CH_2)$.

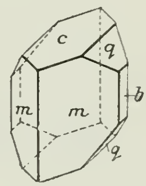
Schmelzpunkt 69°—70°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5870 : 1 : 1{,}0755$; $\beta = 99^\circ 27\frac{1}{2}'$ Baerwald[116]).

Dargestellt von Tiemann und Kraaz[117]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2540): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$ und zwei nicht sicher bestimmbaren Abstumpfungen der Kanten $m : c$ ($\{111\}$ und $\{11\bar{1}\}$?).

Fig. 2540.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m'$	$= (110) : (\bar{1}10) =$	—	$^*65^\circ\ 8'$
$m : c$	$= (110) : (001) =$	—	$^*84\ 55\frac{1}{2}$
$q : c$	$= (011) : (001) =$	—	$^*46\ 11\frac{1}{2}$
$q : m$	$= (011) : (110) =$	$47^\circ 38'$	$47\ 33\frac{1}{2}$
$q : m'$	$= (011) : (\bar{1}10) =$	$56\ 27$	$56\ 40$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$ sehr vollkommen.

6-Jod-3-oxy-4-isopropyl-1-methylbenzolbenzoat (Benzoësäure-6-jodthymylester, Jodthymolbenzoyläther) $= C_6H_5 . CO . O . C_6H_2J(CH_3)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 95°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}4805 : 1 : 2{,}4699$; $\beta = 131^\circ 57'$ Stuhlmann[118]).

Die von Willgerodt und Kornblum[118]) aus Eisessig erhaltenen Krystalle sind dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $\omega\{11\bar{1}\}$ und $n\{120\}$ (auf der beigegebenen Figur ist statt $\omega\{11\bar{1}\}$ eingezeichnet $\varrho\{10\bar{1}\}$).

		Berechnet:	Beobachtet:
$n : c$	$= (120) : (001) =$	—	$^*57^\circ\ 3'$
$\omega : n$	$= (11\bar{1}) : (120) =$	—	$^*69\ 29$
$\omega' : c$	$= (\bar{1}11) : (001) =$	—	$^*47\ 52$
$n : n$	$= (120) : (1\bar{2}0) =$	$70^\circ\ 6'$	$70\ 42$
$\omega : \omega$	$= (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$85\ 10$	$85\ 2$

Eine Schwingungsrichtung in $n\{120\}$ nahe parallel der c-Axe.

114) Köbig, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1877.
115) Schiller u. Otto, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 1636.
116) Baerwald, nach Privatmitteilung von Arzruni 1883.
117) Tiemann u. Kraaz, Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 2067.
118) Willgerodt u. Kornblum (Krystallbest. v. Stuhlmann), Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **39**, 294. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 175.

4-Oxy-1-tertiäramylbenzolbenzoat (Benzoyl-*p*-tertiäramylphenol, tert. Amylphenolbenzoylester) = $C_6H_5 . CO . O . C_6H_4[C(CH_3)_2(C_2H_5)]$.

Schmelzpunkt 60°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,7198 : 1 : 0,8800$ Schwantke[119]).

Die von Anschütz und Beckerhoff[120]) aus Alkohol erhaltenen Producte zweier verschiedener Darstellungen waren nach Hartmann nur im Habitus verschieden: die aus Isoamylalkohol dargestellten Krystalle waren Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, während die aus Tertiäramylphenol stammenden $n\{120\}$ und $o\{111\}$ gleich groß, $c\{001\}$ aber nur untergeordnet zeigten. An zwei späteren Darstellungen derselben Chemiker a) aus Isoamylen und b) aus *p*-Tertiäramylanilin beobachtete Schwantke die Combination $c\{001\}$, $o\{111\}$, wozu an den Krystallen a) noch die Formen $n\{120\}$ und noch seltener $x\{211\}$ treten.

	Berechnet:	Beobachtet: Schwantke:	Beobachtet: Hartmann:
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	—	*69° 37′	69° 11′
$o : o_, = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*67 7	66 59
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	58° 21½′	58 20	58 23
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	85 2	—	85 6½
$o : n = (111) : (120) =$	38 23	38 23	38 17
$x : x_, = (211) : (21\bar{1}) =$	42 11	42 9	—
$x : x = (211) : (2\bar{1}1) =$	36 51	36 52	—
$x : o = (211) : (111) =$	18 52½	18 55	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E$ = 61° 12′ *Li*, 58° 47′ *Na*, 55° 47′ *Tl* (Schwantke).

1-Methylolphendiol-(3,4)-methylätherbenzoat Benzoylvanillylalkohol) = $C_6H_3(O . CH_3)(CH_2 . OH) . CO . O . C_6H_5$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 99°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0,8967 : 1 : 0,5283$ Duffour[121]).

$\alpha = 90°20'$, $\beta = 72°22'$, $\gamma = 72°44\frac{1}{2}'$.

Dargestellt von Vavon[122]). Krystalle aus Alkohol + Äthylacetat. Vorherrschende Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*39° 15′
$\mu : b = (1\bar{1}0) : (010) =$	—	*60 2
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	71° 58½′	—

119) Anschütz u. Beckerhoff (Krystallbest. v. Schwantke), Ann. d. Chemie 1903, **327**, 220. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 691 (ein im Original enthaltener Druckfehler in der Formel auch im Ausz.).

120) Anschütz u. Beckerhoff (Krystallbest. v. Hartmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 408. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 301.

121) Duffour, Compt. rend. 1913, **156**, 173. Ausführlicher: Bull. soc. fr. min. 1913, **36**, 32.

122) Vavon, Compt. rend. 1912, **154**, 359. Ann. chim. phys. 1914, (9) **1**, 160.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c_1 = (100):(00\bar{1})$ =	$71^\circ 36\frac{1}{2}'$	—
$b:c = (010):(010)$ =	—	$*84^\circ 42'$
$m:c = (110):(001)$ =	—	*74 48
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001)$ =	—	*49 47
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001)$ =	77 37	77 17
$\omega:\pi = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	55 46	55 46
$\omega:b = (11\bar{1}):(010)$ =	57 44	57 39

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 37° ca. mit der Kante $c:\mu$ im stumpfen Winkel der Kanten $c:m$ und $c:\mu$.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 90°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7814:1:2{,}6920$; $\beta = 111^\circ 9'$ Duffour[121]).

Die bei einer anderen Darstellung von demselben Chemiker und aus dem gleichen Lösungsmittel, wie die stabile Modification, erhaltenen Krystalle zeigen vorherrschend: $q\{011\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, zuweilen klein $b\{010\}$, und sind häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	$*72^\circ 9'$
$m:c = (110):(001)$ =	—	*73 3
$q:c = (011):(001)$ =	—	*68 17
$q:m = (011):(110)$ =	$49^\circ 5'$	49 9

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Thymotid = $C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)<^{CO.O}_{O.CO}>C_6H_2(CH_3)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 174°.

Trigonal. $\alpha = 94^\circ 11'$ ($a:c = 1:1{,}1092$) Rosati[123]).

Dargestellt von Spallino und Provenzal[13]). Die aus Benzol erhaltenen Krystalle sind hexagonale Prismen $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$ mit dem Rhomboëder $r\{100\}$ als Endflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (100):(010)$ =	—	$*85^\circ 29'$
$r:m = (100):(2\bar{1}\bar{1})$ =	$38^\circ 24'$	38 25

Spaltbarkeit nach $c\{111\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung positiv.

Phenylbenzylsulfon = $C_6H_5.CH_2.SO_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 148°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4557:1:0{,}6749$ Brugnatelli[124]).

Die von Otto[125]) aus Essigsäureäther erhaltenen Krystalle sind prismatische

123) Rosati, Rendic. Accad. Linc. Roma 1909, **18**, (I), 535. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 481.

124) Brugnatelli, Giorn. d. min., crist. e petr. Sansoni, Mil. 1891, **2**, 128. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 178.

125) Otto, Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **40**, 524 (die hier mitgeteilte Krystallbestimmung ist nur eine vorläufige).

Combinationen von $b\{010\}$, $k\{021\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$ und $r\{101\}$; k und r fehlen zuweilen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*49° 0′
$m:r = (110):(101) =$	—	*41 3
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	68° 2′	67 58
$r:r_{\prime} = (101):(10\bar{1}) =$	68 3	67 56
$m:q = (110):(011) =$	76 35	76 33
$r:q = (101):(011) =$	62 22	62 25
$m:k = (110):(021) =$	70 32	70 28
$k:b = (021):(010) =$	36 32	36 31

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Gruppen des Phenylbenzylamins und des Diphenylharnstoffes.

Den Ausgangspunkt der Betrachtung derjenigen Verbindungen, in welchen zwei Benzolkerne durch ein Kohlenstoff- und ein Stickstoffatom verkettet sind, bildet das monoklin krystallisierende **Phenylbenzylamin** (Benzylanilin) = $C_6H_5.CH_2.NH.C_6H_5$; die behauptete Formähnlichkeit desselben mit dem Azobenzol (S. 43) kann nur durch ungeeignete Annahme der Symbole des letzteren zum Ausdrucke gebracht werden, und daß beide Körper nicht isomorph sind, wird durch die völlige Verschiedenheit ihrer Cohäsionsverhältnisse, sowie dadurch bewiesen, daß ihre Schmelzkurve ein Eutektikum zeigt[1]); aus gemischten Lösungen in Alkohol + Chloroform krystallisieren stark pleochroïtische rote Nädelchen, welche beide Substanzen enthalten (feste Lösung von Azobenzol im Benzylanilin?), aber keine krystallographische Untersuchung gestatten (Jaeger). Weder Salze, noch Halogenabkömmlinge (deren übrigens nur wenige bekannt sind) wurden gemessen, sondern nur einige Nitroderivate; **Phenyl-2-nitrobenzylamin** (o-Nitrobenzylanilin) = $C_6H_4(NO_2).CH_2.NH.C_6H_5$ bildet zwei Modificationen, eine stabile trikline und eine metastabile monokline, von denen die erste einige Winkelähnlichkeiten mit dem Mutterkörper zeigt; **4-Bromphenyl-2-nitrobenzylamin** (o-Nitrobenzyl-p-bromanilin) = $C_6H_4(NO_2).CH_2.NH.C_6H_4Br$ krystallisiert monoklin mit einem Werte von β, welcher dem der metastabilen Modification der nicht gebromten Verbindung sehr nahe steht; von denjenigen Nitroderivaten, in welchen die Substitution in dem an Stickstoff gebundenen Benzolkerne stattfindet, ist nur das trikline **2,4-Dinitrophenylbenzylamin** (1,2,4-Dinitrobenzylanilin) = $C_6H_5.CH_2.NH.C_6H_3(NO_2)_2$ bekannt. An einem von Witt erhaltenen Präparate von **Nitrosophenylbenzylamin** (Benzylphenylnitrosamin) = $C_6H_5.CH_2.N(NO).C_6H_5$ beobachtete Lehmann[2]) eine stabile Modification in rhombischen Tafeln ($\{001\}$, $\{110\}$)

1) F. Isaac, Proc. R. Soc. Lond. 1910, A, **84**, 344. Trotzdem bezeichnet Hasselblatt (Zeitschr. f. phys. Chemie 1913, **83**, 31) die Substanzen Azobenzol, Benzalanilin (welches überhaupt noch nicht gemessen worden ist!) und Benzylanilin als »isomorph«.

2) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 332.

von 66° mit deutlicher Polarität nach der a-Axe und eine bei rascher Abkühlung der Lösung oder des Schmelzflusses entstehende metastabile Modification in monoklinen(?) Nadeln.

Die Ersetzung des an Stickstoff gebundenen Wasserstoffatoms der Brücke im Phenylbenzylamin durch CH_3 führt zu dem flüssigen Methylphenylbenzylamin, von welchem bisher nur wenige Derivate dargestellt wurden; gemessen ist nur das monokline **Methyl-2,4-Dinitrophenylbenzylamin** (2,4-Dinitromethylbenzylanilin) = $C_6H_5.CH_2.N(CH_3).C_6H_3(NO_2)_2$, welches im Habitus und in den Winkeln eine unverkennbare Verwandtschaft mit dem entsprechenden Nitroderivat des Benzylanilins (s. vor. S.) aufweist. Dagegen zeigt die Krystallform des homologen **Äthyl-2,4-dinitrophenylbenzylamin** (2,4-Dinitroäthylbenzylanilin) = $C_6H_5.CH_2.N(C_2H_5).C_6H_3(NO_2)_2$ keine Verwandtschaft mit der Methylverbindung, wie schon aus den ganz verschiedenen Cohäsionsverhältnissen hervorgeht; jedenfalls liegen hier nicht correspondierende Modificationen der beiden Körper vor. **2-(*o*-)Nitrobenzylformanilid** = $C_6H_4(NO_2).CH_2.N(CHO).C_6H_5$ krystallisiert monoklin; ob die ebenfalls monokline Form des homologen **2-(*o*-)Nitrobenzylacetanilid** = $C_6H_4(NO_2).CH_2.N(C_2H_3O).C_6H_5$ damit verwandt ist, ließe sich nur entscheiden, wenn von beiden Körpern weitere Krystallisationen bekannt wären; das Gleiche gilt für das monoklin krystallisierende ***o*-Aminobenzylacet-*p*-bromanilid** = $C_6H_4(NH_2).CH_2.N(C_2H_3O).C_6H_4Br$. Als ***o*-Acetaminobenzylacetanilid** = $C_6H_4(NH.C_2H_3O).CH_2.N(C_2H_3O).C_6H_5$ wurde ein tetragonaler Krystall beschrieben, von dem jedoch unsicher ist, ob er dieser, in der deutschen chemischen Literatur nicht erwähnten Verbindung angehörte.

Denkt man sich an das Stickstoffatom des Methylphenylbenzylamins Chlormethyl addiert (in Wirklichkeit werden die betr. Verbindungen auf anderem Wege dargestellt), so erhält man ein vierfach substituiertes Ammoniumsalz, von welchem ein Derivat, das monokline ***p*-Nitrobenzylphenyldimethylammoniumchlorid** = $C_6H_5.CH_2.N(CH_3)_2Cl.C_6H_4(NO_2)$, jedoch nur unvollständig, bestimmt wurde. Diejenigen Homologen des erwähnten Ammoniumsalzes, in welchen Äthyl, Propyl usw. an die Stelle des einen Methyls treten, sowie die analogen Bromide und Jodide, sind deshalb besonders interessant, weil diese quaternären Benzylammoniumverbindungen ein asymmetrisches Stickstoffatom enthalten und daher sowohl als racemische, wie als optisch active Körper existieren können; folgende sind krystallographisch untersucht worden: **Benzylphenyläthylmethylammoniumjodid** (Phenylbenzylmethyläthylammoniumjodid) = $C_6H_5.N(CH_3)(C_2H_5)J.CH_2.C_6H_5$, die beiden isomorphen Salze **Benzylphenylpropylmethylammonium-**(Propylmethylbenzylphenylammonium-)**bromid** u. **-jodid** = $C_6H_5.N(CH_3)(C_3H_7)Br.CH_2.C_6H_5$ u. $C_6H_5.N(CH_3)(C_3H_7)J.CH_2.C_6H_5$, endlich ***l*-Benzylphenyl-*i*-butylmethylammoniumjodid** (Isobutylmethylbenzylphenylammoniumjodid) = $C_6H_5.N(CH_3)(C_4H_9)J.CH_2.C_6H_5$; die gemessenen, optisch activen (von der ersten Substanz lagen d- und l-Krystalle,

von den übrigen nur linksdrehende vor) sind sämtlich rhombisch und zeigen mit steigendem Kohlenstoffgehalt des Alkyls Abnahme der Axenverhältnisse $a:b$ und $c:b$; diese Gruppe bedarf jedoch noch genauerer und vollständigerer Untersuchung ihrer einzelnen Glieder, um die hier herrschenden Gesetzmäßigkeiten festzustellen. Die analogen Salze mit dem ungesättigten Allyl an Stelle des einen der beiden Methylgruppen in der eingangs erwähnten Dimethylverbindung sind in zwei Formen bekannt, welche Wedekind[3]) als stereoisomer betrachtet und als α- und β-Verbindungen bezeichnet. Die drei Salze der α-Reihe, **Benzylphenylallylmethylammoniumchlorid, -bromid u. -jodid** $= C_6H_5.N(CH_3)(C_3H_5)Cl.CH_2.C_6H_5$, $C_6H_5.N(CH_3)(C_3H_5)Br.CH_2.C_6H_5$ und $C_6H_5.N(CH_3)(C_3H_5)J.CH_2.C_6H_5$, krystallisieren rhombisch und sind unzweifelhaft isomorph; während aber von dem Bromid die beiden optisch activen Formen gemessen und daran, dem Pasteurschen Gesetze entsprechend, der Mangel einer Symmetrieebene nachgewiesen werden konnte, ist die Lösung der anderen von Fock untersuchten Wedekindschen Präparate inactiv; da die Winkel der auf Enantiomorphie nicht geprüften Krystalle der drei Salze jedoch mit denen des activen Bromids übereinstimmen, handelt es sich hier um den, noch durch eingehendere krystallographisch-optische Untersuchungen aufzuklärenden Fall der Übereinstimmung von activen und inactiven Krystallen der gleichen Substanz, welchen Kipping und Pope[4]) als »Pseudoracemie« bezeichnet haben. Von der β-Reihe wurden ebenfalls alle drei Salze gemessen, und zwar die inactiven, von Wedekind dargestellten; da aber Pope und Peachey[5]) fanden, daß die Krystalle des Dextro-Jodids mit denen des von Fock gemessenen Präparates identisch seien, so beziehen sich die Untersuchungen des letzteren ebenfalls auf die activen bzw. pseudoracemischen Formen; von der Chlorverbindung hat Wedekind[3]) (l. c. 3568) auch das Chloroplatinat dargestellt, welches nach Fock dünne (rhombische oder monokline) Prismen von 84° 30′ bildet, deren Schwingungsrichtungen parallel und senkrecht zu ihren Kanten sind; die beiden erstgenannten Salze krystallisieren übereinstimmend monoklin, während die wohl damit isodimorphe Jodverbindung in rhombischen Krystallen beobachtet wurde, welche allerdings durch ihr optisches Verhalten die Existenz einer Zwillingsbildung monokliner Krystalle möglich erscheinen lassen. Pope und Peachey[5]) stellten aus dem Jodid der α-Reihe das **α-Benzylphenylallylmethylammonium-d-camphersulfonat** $= C_6H_5.N(CH_3)(C_3H_5)(SO_3.C_{10}H_5O).CH_2.C_6H_5$ dar; dieses Salz, Schmelzpunkt 169°—170°, bildet aus Aceton rhombische Tafeln mit diagonalen Schwingungsrichtungen und der positiven Mittellinie

3) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 517 f., 3561 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 394 f. S. auch Hantzsch, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 883.

4) Kipping u. Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **30**, 443. S. auch T. IV, S. 569.

5) Pope u. Peachey, Journ. Chem. Soc. Lond. 1899, **75**, 1127. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 448.

zweier optischer Axen mit großem Winkel ($\varrho < v$) senkrecht zur Tafelfläche.

Über die einfachsten der Homologen des Benzylanilins, welche sich durch Alkylsubstitution im Anilinbenzolkern davon ableiten, die Benzyltoluidine, ist krystallographisch nichts bekannt, ebenso wenig über ihre Halogenderivate (auch die chemische Kenntnis dieser Gruppe ist eine sehr unvollständige); nur zwei nitrierte Verbindungen, welche hierher gehören, sind untersucht worden: **o-Nitrobenzyl-o-toluidin** $= C_6H_4(NO_2).CH_2.NH.C_6H_4(CH_3)$ krystallisiert rhombisch mit einer vorherrschenden prismatischen Zone, welche in ihren Winkeln eine auffallende Ähnlichkeit mit der vorherrschenden Zone [001] der stabilen Modification des *o*-Nitrobenzylanilins (S. 142) zeigt; das isomere **o-Nitrobenzyl-p-toluidin** ist als tetragonal krystallisierend beschrieben worden; da aber bei der betreffenden Untersuchung zweifellos Verwechslung von Präparaten stattgefunden hat (s. S. 155), so ist diese Bestimmung nicht sicher.

Ebenso gering ist die Zahl der Angaben über Derivate der Benzyltoluidine, in welchen der an Stickstoff gebundene Wasserstoff der Brücke ersetzt ist. **o-Aminobenzylacet-p-toluidin** $= C_6H_4(NH_2).CH_2.N(C_2H_3O).C_6H_4(CH_3)$ krystallisiert monoklin. Die zu den S. 144 behandelten quaternären, die ungesättigte Allylgruppe enthaltenden Ammoniumsalzen homologen Verbindungen **Benzyl-p-tolylallylmethylammoniumbromid** und **-jodid** $= C_6H_5.CH_2.N(CH_3)(C_3H_5)Br.C_6H_4(CH_3)$ u. $C_6H_5.CH_2.N(CH_3)(C_3H_5)J.C_6H_4(CH_3)$ wurden nicht in zwei stereoisomeren (α- und β-) Formen, sondern auf verschiedenen Wegen immer nur in einer einzigen Form erhalten; das Bromid krystallisiert trigonal (ob trapezoëdrisch, ist mangels näherer Prüfung durch Ätzfiguren, Drehungsvermögen usw. nicht festzustellen); das Jodid bildet zwei trikline Modificationen A und B, über deren Beziehungen zueinander nichts ausgesagt werden kann, da Untersuchungen über Stabilität, Umwandlungen usw. fehlen; die besser meßbare *A*-Form zeigt in den Zonen der Axen *a* und *c* einige Winkelähnlichkeiten mit dem β-Benzylphenylallylmethylammoniumjodid, bedarf aber noch der Untersuchung mannigfaltigerer Krystallisationen, um die Verwandtschaft beider Körper festzustellen.

Eine isoliert stehende Verbindung, welche in der Brücke noch ein Sauerstoffatom enthält, kann hier angeschlossen werden, der trikline **4-Brom-2,5-toluchinonoximbenzyläther** $= C_6H_5.CH_2.O.N:C_6H_2OBr(CH_3)$.

Unter den Homologen des Benzylanilins mit Alkylgruppen in beiden Benzolkernen ist nur eines untersucht worden, das ebenfalls trikline **Cuminyltoluidin** (4-Methylphenyl-4-isopropylbenzylamin) $= C_6H_4(C_3H_7).CH_2.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Die dem Phenylbenzylamin entsprechende Verbindung mit einer doppelten Bindung in der Brücke, das Benzalanilin (dessen Krystallform mit derjenigen des Benzylanilins zu vergleichen von großem Interesse wäre), ist nicht gemessen worden und von seinen Substitutionsproducten nur sehr

wenige. **o-Oxybenzylidenanilin** = $C_6H_4(OH).CH:N.C_6H_5$ krystallisiert rhombisch, das in der chemischen Literatur nicht enthaltene **Vanillinanilid** = $C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH:N.C_6H_5$ ebenfalls rhombisch. Die Angaben[6]), welche über die Krystallisation des *o*-Oxy-*m*-methylbenzylidenanilins = $C_6H_3(OH)(CH_3).CH:N.C_6H_5$ vorliegen, sind nicht verwertbar; über die krystallinisch flüssigen Zustände der hierher gehörigen Condensationsproducte von Äthoxybenzaldehyd und Aminozimmtsäureestern liegen Angaben von Vorländer[7]) vor.

Zwei Stickstoffatome enthält die Brücke in den folgenden, z. T. nur unvollständig untersuchten Verbindungen. **Benzylidenphenylhydrazin** (Benzalphenylhydrazon) = $C_6H_5.CH:N.NH.C_6H_5$ krystallisiert monoklin. **3-Nitrosalicylaldehydphenylhydrazon** = $C_6H_3(NO_2)(OH).CH:N.NH.C_6H_5$, Schmelzpunkt 138°, dargestellt von Biltz[8]), bildet aus Alkohol dunkelrote, stark pleochroïtische rhombische Tafeln {001} mit {110}, {100}, {101} und {*hkl*}; durch {100} die Axenbilder sichtbar (Deecke). **Phenylnitroformaldehydphenylhydrazon** = $C_6H_5.C(NO_2):N.NH.C_6H_5$, Schmelzpunkt 102°; die von Bamberger[9]) aus Alkohol oder Ligroïn erhaltenen Krystalle sind nach Grubenmann monokline Combinationen {010}, {110}, {011}: $\beta = 109°$; Schwingungen in {010} unter 10° zur *c*-Axe im spitzen Winkel β grüngelb, senkrecht dazu rotbraun. **Phenylhydrazon-2,4-dinitrophenylessigsäuremethylester** (Dinitrophenylessigsäuremethylesterazobenzol) = $C_6H_3(NO_2)_2.C(COO.CH_3):N.NH.C_6H_5$ krystallisiert ebenfalls monoklin.

Aus dem Phenylbenzylamin leitet sich durch Ersatz des Wasserstoffs der CH_2-Gruppe durch Sauerstoff das Phenylamid der Benzolcarbonsäure, das Benzoylanilid (Benzanilid) ab; dasselbe ist nicht gemessen worden, und auch über seine Halogen- und Nitroderivate existieren nur dürftige Angaben. **Benzoyl-2-nitranilid** (*o*-Nitrobenzanilid) = $C_6H_5.CO.NH.C_6H_4(NO_2)$, Schmelzpunkt 94°, krystallisiert aus Alkohol in goldgelben, langen dünnen rhombischen Prismen {110} von 67° ohne Endflächen; Ebene der optischen Axen {001} (Arzruni, unveröff. Beob. im min. Inst. Straßburg 1875). **4-(*p*-)Brom-3-(*m*-)nitrobenzanilid** = $C_6H_3Br(NO_2).CO.NH.C_6H_5$ wurde nur in unvollständig bestimmbaren monoklinen Krystallen untersucht. Das einzige gemessene Oxyderivat, das **Benzoylaminotrimethylpyrogallol** = $C_6H_5.CO.NH.C_6H_2(O.CH_3)_3$, krystallisiert rhombisch.

Die drei isomeren Verbindungen, welche durch Eintritt von CH_3 in den an Stickstoff gebundenen Benzolkern entstehen, sind sämtlich untersucht worden; **o-** und **p-Benztoluid** = $C_6H_5.CO.NH.C_6H_4(CH_3)$ krystallisieren rhombisch, die Metaverbindung monoklin. Über die höheren Homologen des Benzoylphenylamins ist nichts bekannt bis auf ein Nitroderivat des

6) Anselmino (Krystallbest. v. Deecke), Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 3995.
7) Vorländer, Ber. d. d. chem. Ges. 1908, **41**, 2037 f.
8) Biltz (Krystallbest. v. Deecke), Ann. d. Chemie 1899, **305**, 190.
9) Bamberger (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 2051.

1, 3, 5-Trimethyl-2-phenylamids der Benzol-1-carbonsäure, das monokline **m-Nitrobenzmesidid** $= C_6H_4(NO_2).CO.NH.C_6H_2(CH_3)_3$.

Durch Substitution des Wasserstoffatoms der Brücke im Benzoylanilin entsteht das **Benzoylmethylanilin** $= C_6H_5.CO.N(CH_3).C_6H_5$, dessen monokline Krystallform nur unvollständig bestimmt ist, so daß ihre Beziehungen zu den beiden gemessenen Homologen, dem ebenfalls monoklinen **Methylphenyl-4-(p-)toluylamid** (p-Toluylsäuremethylanilid) $= C_6H_4(CH_3).CO.N(CH_3).C_6H_5$ und dem triklinen **Methylphenyl-3, 4-(o-)xyloylamid** $= C_6H_3(CH_3)_2.CO.N(CH_3).C_6H_5$ nicht festgestellt werden können.

Während die vorhergehenden Verbindungen Derivate des Phenylamids der Benzoësäure sind, leiten sich die folgenden von dem Phenylimid der 1, 2-Benzoldicarbonsäure ab, enthalten also zwei CO-Gruppen in der Brücke. Die einfachste Verbindung dieser Art, das Phtalanil (Phenylphtalimid) ist nicht gemessen worden, sondern nur der Methyläther eines Oxyderivates, das rhombische **p-Methoxyphenylphtalimid** $= C_6H_4{<}{}^{CO}_{CO}{>}N.C_6H_4(O.CH_3)$ (die mit ihr sich bildende gelbe Substanz von der gleichen Zusammensetzung ist nicht meßbar; sie verwandelt sich durch Behandlung mit Benzol in die weiße, diese durch andere Lösungsmittel in die gelbe Modification; ob es sich hier um Polymorphie oder um chemische Isomerie, d. h. in einem der beiden Fälle um ein Isoïmid, handelt, ist noch nicht entschieden). Auch von einer deshalb hier angeschlossenen hydroaromatischen Verbindung, dem **p-Methoxyphenyl-Δ_1-hydrophtalimid** $= C_6H_8:(CO)_2:N.C_6H_4(O.CH_3)$ existieren in ähnlicher Weise zwei Formen, eine weiße und eine gelbe, von welchen nur die letztere, monoklin krystallisierende, gemessen werden konnte. Von Homologen des Phtalanils ist nur ein Derivat untersucht worden, das trikline **Phtalyl-m-nitro-p-toluidid** $= C_6H_4:(CO)_2:N.C_6H_3(NO_2)(CH_3)$. Eine analoge Erscheinung wie die Phtalimidderivate zeigt das **Phtalylphenylhydrazin** $= C_6H_4{<}{}^{CO}_{CO}{>}N.NH.C_6H_5$, welches zwei nebeneinander sich ausscheidende Modificationen, eine blaßgelbe rhombische und eine orangegelbe monokline, bildet, von denen sich die erste stets vor dem Schmelzen in die zweite umwandelt, während auch die umgekehrte Umwandlung leicht vor sich geht (der Umwandlungspunkt liegt in der Nähe der gewöhnlichen Temperatur); obgleich die Löslichkeit der beiden Modificationen noch nicht bestimmt wurde, ist doch anzunehmen, daß die erste der beiden Formen bei niedriger Temperatur die stabile ist; da die Verbindung auch die Constitution $C_6H_4{<}{}^{CO.NH}_{CO.N.C_6H_5}$ haben kann, wäre die Möglichkeit einer chemischen Isomerie gegeben, doch handelt es sich wahrscheinlich um zwei polymorphe Modificationen. Von **Phtalyl-p-bromphenylhydrazin** $= C_6H_4:(CO)_2:N.NH.C_6H_4Br$ konnte nur die orangegelbe Modification

erhalten und ihre monokline Krystallform auch nur unvollständig bestimmt werden. Unter den Homologen wurden zwei, **Phtalyl-*o*-** und **Phtalyl-*p*-tolylhydrazin** $= C_6H_4:(CO)_2:N.NH.C_6H_4(CH_3)$, ebenfalls nur in orangegelben Krystallen erhalten; beide krystallisieren monoklin, und zwar zeigt die *p*-Verbindung ein Prisma {110}, welches dem des vorhergehenden Bromderivates recht ähnlich ist, was wohl auf der vielfach zu beobachtenden morphotropischen Ähnlichkeit von CH_3 mit den Halogenen beruht. Dagegen gelang es, das isomere **Phtalylphenylmethylhydrazin** $= C_6H_4:(CO)_2:N.N(CH_3).C_6H_5$ in beiden Modificationen zu erhalten und festzustellen, daß die blaßgelbe monokline Form bei niederer Temperatur, die orangegelbe trikline bei höherer Temperatur stabil ist; Krystalle der ersten beginnen bei 100° sich in ein Aggregat von Krystallen der zweiten umzuwandeln; läßt man eine Lösung, in welcher in der Wärme sich orangegelbe Krystalle abgeschieden hatten, bei gewöhnlicher Temperatur stehen, so bilden sich blaßgelbe, und allmählich verschwinden die ersteren; die blaßgelben Krystalle, in eine bei 40° gesättigte Lösung gebracht, lösen sich sehr schnell, und an ihrer Stelle entstehen orangegelbe; die Vergleichung der Krystallformen mit denen der entsprechenden Modificationen des Phtalylphenylhydrazins lehrt, daß der Eintritt des CH_3 in die Brücke tiefer greifende morphotropische Wirkungen und stets eine Erniedrigung der Symmetrie hervorgebracht hat.

Das Thionbenzanilid $= C_6H_5.CS.NH.C_6H_5$ und seine Derivate sind nicht untersucht worden, sondern nur einige Verbindungen mit einer doppelten Bindung in der Brücke und einer am Schwefelatom sitzenden complicierten Atomgruppe, sogenannte Iminoxanthide. **1,2-Diphenyl-3-äthyliminoxanthid** $= \begin{matrix} C_6H_5.C:N.C_6H_5 \\ S.CS.O.C_2H_5 \end{matrix}$, triklin, und das homologe **1-Phenyl-2-*o*-tolyl-3-äthyliminoxanthid** $= \begin{matrix} C_6H_5.C:N.C_6H_4(CH_3) \\ S.CS.O.C_2H_5 \end{matrix}$, monoklin, zeigen keine nähere Verwandtschaft ihrer Krystallformen. Ihnen schließen sich noch einige Iminoxanthide mit hydroaromatischen Radicalen in der Brücke an: **1,2-Diphenyl-3-fenchyliminoxanthid** $= \begin{matrix} C_6H_5.C:N.C_6H_5 \\ S.CS.O.C_{10}H_{17} \end{matrix}$, rhombisch (ob activ oder inactiv, ist nicht angegeben, ersteres aber wahrscheinlich): **1,2-Diphenyl-3-bornyliminoxanthid** $= \begin{matrix} C_6H_5.C:N.C_6H_5 \\ S.CS.O.C_{10}H_{17} \end{matrix}$ und **1-Phenyl-2-*o*-tolyl-3-bornyliminoxanthid** $= \begin{matrix} C_6H_5.C:N.C_6H_4(CH_3) \\ S.CS.O.C_{10}H_{17} \end{matrix}$, beide monoklin, und zwar wurden in beiden Fällen Krystalle der Lävoverbindung gemessen.

Als Salz einer durch Ersatz eines Wasserstoffs der CH_2-Gruppe im Benzylanilin entstehenden Base (α-Anilinbenzylamin oder Phenyl-α-aminobenzylamin) wurde eine tetragonal krystallisierende Verbindung unter dem Namen **Benzylidenphenyldiaminchlorhydrat** $= C_6H_5.CH(NH_2).NH.C_6H_5.HCl$ beschrieben.

Unter den Verbindungen, welche die Atomgruppe $.CO.O.$ in der Brücke enthalten, sind außer dem monoklinen **Methylphenylcarbaminsäure-o-nitrophenylester** $= C_6H_5.N(CH_3).CO.O.C_6H_5(NO_2)$ nur noch die folgenden Oxime gemessen worden: **Benzoylthymochinonoxim** (6-Nitroso-3-oxy-4-isopropyl-1-methylbenzolbenzoat) $= C_6H_5.CO.O.N{:}C_6H_2O(CH_3)(C_3H_7)$, triklin; mit diesem zeigen einige Ähnlichkeit, verglichen mit dessen vorwaltender Zone [001], in der herrschenden Zone [010] die beiden isomorphen, monoklin krystallisierenden Halogenderivate **Benzoylchlor-** und **Benzoylbromthymochinonoxim** (2-Chlor- bzw. 2-Brom-6-nitroso-3-oxy-4-isopropyl-1-methylbenzolbenzoat) $= C_6H_5.CO.O.N{:}C_6HOCl(CH_3)(C_3H_7)$ und $C_6H_5.CO.O.N{:}C_6HOBr(CH_3)(C_3H_7)$, während **Benzoyljodthymochinonoxim** (2-Jod-6-nitroso-3-oxy-4-isopropyl-1-methylbenzolbenzoat) $= C_6H_5.CO.O.N{:}C_6HOJ(CH_3)(C_3H_7)$ rhombisch krystallisiert; da letzteres mit den beiden vorhergehenden Mischkrystalle bilden soll (deren Krystallform nicht bestimmt wurde), so liegt hier jedenfalls Isodimorphie vor.

Die wichtigste Verbindung, in welcher die beiden Benzolringe durch eine aus der CO-Gruppe und zwei Stickstoffatomen bestehenden Brücke verbunden sind, der symmetrische (s-) **Diphenylharnstoff** (Carbanilid) $= C_6H_5.NH.CO.NH.C_6H_5$, krystallisiert rhombisch. Von den zahlreichen, in Krystallen dargestellten Halogen- und Nitroderivaten desselben ist nur ein einziges gemessen worden, das **m-Dinitrodiphenylcarbamid** (Di-m-nitrocarbanilid) $= C_6H_4(NO_2).NH.CO.NH.C_6H_4(NO_2)$: dieses existiert nach Offret und Vittenet[10]) in drei monoklin krystallisierenden Modificationen, welche aus Lösungen bei verschiedenen Temperaturen, z. T. nebeneinander, entstehen; α) die bei gewöhnlicher Temperatur stabile aus alkoholischer Lösung bei höchstens 15° auskrystallisierende Form bildet gelbe rectanguläre Täfelchen {100}, nach der c-Axe verlängert und nach {100} spaltbar; Ebene der optischen Axen {010}, Farbe der Schwingungen parallel der c-Axe hellgelb, parallel der b-Axe dunkelgelb; β) farblose dünne Prismen {001}, {100}; (100):(001) = 68° 15′; spaltbar nach {100} und {001}; Ebene der optischen Axen {010}, eine Axe fast senkrecht zu {001}; bildet sich aus Eisessig allein, aus der alkoholischen Lösung neben der α-Modification über 15° in steigender Menge, bei 40° verschwindet α und es beginnt neben β auch die Krystallisation von γ, der einzigen Modification, welche eine vollständige Bestimmung gestattete; die bei gewöhnlicher Temperatur stabilen Krystalle α werden, auf 60° erhitzt, opak und dann weiß (β), die Umwandlung von β in γ tritt bei 180° ein unter Trübung und Gelbfärbung; schließlich schmilzt die γ-Modification bei 242°.

Die Ersetzung des Sauerstoffs im Diphenylharnstoff durch die Iminogruppe führt zum **Diphenylguanidin** (Melanilin) $= C_6H_5.NH.C(NH).NH.C_6H_5$,

---

10) Offret u. Vittenet, Bull. soc. fr. min. 1899, **22**, 627. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 627. Im Original und Auszug ist die α-Modification mit γ bezeichnet und umgekehrt (im Ausz. 628 Z. 17 und 18 sind durch Druckfehler α und γ verwechselt).

welches monoklin krystallisiert und keine nähere Verwandtschaft zu ersterem erkennen läßt.

Von sämtlichen Homologen des Carbanilids ist nur eines gemessen worden, der monokline **α,β-Dimethyl-α,β-Diphenylharnstoff** (Diphenyldimethylharnstoff, Dimethylcarbanilid $= C_6H_5.N(CH_3).CO.N(CH_3).C_6H_5$; über dessen Derivate, sowie über die Homologen des Diphenylguanidins und ihre Abkömmlinge liegen keinerlei Angaben vor.

Substitutionsproducte des Diphenylformamidin $C_6H_5.NH.CH:N.C_6H_5$ sind die folgenden Substanzen: **Hydrocyancarbodiphenylimid** $= C_6H_5.NH.C(CN):N.C_6H_5$, monoklin; **Äthenyl-$p$-äthoxy-$a,b$-diphenylamidin** $= C_6H_4(O.C_2H_5).NH.C(CH_3):N.C_6H_5$, monoklin (unvollständig); **Äthenylxylyldiphenylamidin** $= C_6H_3(CH_3)_2.NH.C(CH_3):N.C_6H_5$, rhombisch, u. **Äthenyl-p-äthyldiphenylamidin** $= C_6H_4(C_2H_5).NH.C(CH_3):N.C_6H_5$, triklin.

Mit dem Carbanilid zeigt keinerlei Verwandtschaft die, obgleich ebenfalls rhombisch krystallisierende, entsprechende Schwefelverbindung, der **a, b-(s-)Diphenylthioharnstoff** (Thiocarbanilid, Sulfocarbanilid) $= C_6H_5.NH.CS.NH.C_6H_5$. Von den sämtlichen krystallisierten Derivaten dieser Verbindung sind nur gemessen worden der damit homologe **a,b-(s-) Di-p-tolylthioharnstoff** (Thiocarb-p-toluid, Di-p-tolylfulfoharnstoff) $= C_6H_4(CH_3).NH.CS.NH.C_6H_4(CH_3)$, dessen rhombische Krystalle sich schon durch ihre gänzlich abweichenden Cohäsionsverhältnisse von jenen unterscheiden, und der monoklin krystallisierende **β-i-Propylphenylamino-α-phenylthioharnstoff** (Diphenylisopropylsulfosemicarbazid) $= C_6H_5.NH.CS.NH.N(C_3H_7).C_6H_5$.

Zu den Verbindungen zweier Benzolringe, in deren stickstoffhaltiger Brücke, abgesehen von Seitenketten, sich nur ein Kohlenstoffatom befindet, gehören endlich die folgenden, isoliert stehenden Körper: **Benzylidenamino-p-tolylguanidinnitrat** $= C_6H_5.CH:N.N[C(NH)(NH_2)].C_6H_4(CH_3).NO_3H$, monoklin; **Benzoylsulfophenylimidchlorid** $= C_6H_5.CCl:N.SO_2.C_6H_5$, triklin (unvollst.); **Dianildicyandiamidalkoholat** $= C_6H_5.NH.NH.C(NH).N(CN).NH.C_6H_5.C_2H_6O$, triklin. Diesen möge noch eine ihrer Constitution nach zweifelhafte Verbindung angeschlossen werden, deren monokline Krystalle auf Grund der Angaben in einer Dissertation unter dem Namen »Phenylisocyanchlorid-Ammoniak« $= C_6H_5.N:CCl.N:C:N.C_6H_5$ beschrieben wurden, welche aber nach freundlicher Mitteilung von Wieland wahrscheinlich **Cyandiphenylharnstoffchlorid** $= C_6H_5.N:CCl.N(CN).C_6H_5$ ist.

Phenylbenzylamin (Benzylanilin) $= C_6H_5.CH_2.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt $36\frac{1}{2}^0$ Jaeger[11]).
Spec. Gew. 1,149 Jaeger[11]).

11) Jaeger, Versl. K. Akad. Wet. Amsterdam 1905, 387. Zeitschr. f. Krystall. 1907. **42**, 264.

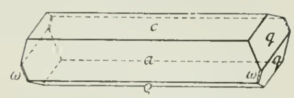
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}1076:1:1{,}0948;\quad \beta = 103^\circ 23\frac{1}{2}'$ Jaeger[11]).

$(\chi:\psi:\omega = 7{,}622:3{,}616:3{,}939;$ » » » »).

Aus Methylalkohol wurden große wasserhelle Krystalle erhalten mit den Formen (Fig. 2541): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, an den Enden $q\{031\}$, meist krumm und matt, und zuweilen sehr schmal die Vicinalform $\omega\{24.3.\bar{1}\}$ (?), meist Parallelverwachsungen oder Zwillinge nach $a\{100\}$. Die Krystalle aus Äther oder Alkohol zeigen keine Endflächen.

Fig. 2541.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*76^\circ 36\frac{1}{2}'$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	$*73\ 31\frac{1}{2}$
$q:c = (031):(001) =$	—	$*72\ 37\frac{1}{4}$
$q:a = (031):(100) =$	$86^\circ\ 2'$	86 2
$q_{\prime}:\varrho = (03\bar{1}):(10\bar{1}) =$	$74\ 59\frac{1}{2}$	75 1

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild, durch $c\{001\}$ die Hyperbel des zweiten sichtbar; Axenwinkel in α-Bromnaphtalin ca. 90°; Dispersion stark, $\varrho > v$.

Phenyl-2-nitrobenzylamin (*o*-Nitrobenzylanilin) $= C_6H_4(NO_2).CH_2.NH.C_6H_5.$

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 57°.

Triklin pinakoïdal (?).

$a:b:c = 1{,}236:1:0{,}726$ O. Nordenskiöld[12]).

$\alpha = 100^\circ 42',\quad \beta = 87^\circ 40',\quad \gamma = 88^\circ 2'.$

Die Substanz wurde zuerst von Lellmann und Stickel[13]) dargestellt und gewöhnlich in braunen Prismen erhalten, welche nach Klein[13]) die Formen $a\{100\}$ (vorherrschend), $b\{010\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{1}\}$ und $m\{110\}$, häufig ohne die parallelen Gegenflächen, zeigten. An Krystallen, welche Söderbaum und Widman[14]) dargestellt hatten, beobachtete Nordenskiöld die Combination: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $\zeta\{21\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Nordenskiöld:	Klein:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*88^\circ 26'$	$88^\circ 50'$
$a:c = (100):(001) =$	—	*88 0	—
$b:c = (010):(001) =$	—	*79 22	—
$m:a = (110):(100) =$	—	*50 41	—
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	$51^\circ 58'$	52 4	—
$m:c = (110):(001) =$	96 57	97 24	—
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	—	*89 16	—
$\xi:m = (2\bar{1}\bar{1}):(110) =$	79 22	79 21	—

12) O. Nordenskiöld, Bull. Geol. Inst. Upsala 1892, 84. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**. 146.

13) Lellmann u. Stickel (Krystallbest. v. Klein), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1605.

14) Widman, Öfvers. Vet. Akad. Förh. 1890. S. auch Söderbaum u. Widman, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2187.

	Berechnet:	Beobachtet: Nordenskiöld:	Klein:
$\xi' : c = (\bar{2}11):(001) =$	58° 16′	57° 47′	—
$\xi : a = (2\bar{1}\bar{1}):(100) =$	45 32	45 42	45° 54′
$\xi' : b = (\bar{2}11):(010) =$	71 15	—	71 30
$\xi : a = (21\bar{1}):(100) =$	49 37	50 17	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 44°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8585:1:1{,}1587;\quad \beta = 92°17'\ \text{Klein}^{13)}.$$

Lellmann und Stickel[13]) erhielten bei der Darstellung der Base einmal rotgelbe Nadeln, welche sich allmählich unter Trübewerden in die stabile Modification umwandelten. Nach Klein zeigen sie die Formen $m\{110\}$ und $q\{011\}$ im Gleichgewicht oder sind nach einer derselben prismatisch verlängert. Winkel werden nicht angegeben.
Keine deutliche Spaltbarkeit.

4-Bromphenyl-2-nitrobenzylamin (*o*-Nitrobenzyl-*p*-bromanilin) = $C_6H_4(NO_2).CH_2.NH.C_6H_4Br$.

Schmelzpunkt 84°—85°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}944:1:1{,}963;\quad \beta = 91°43'\ \text{Nordenskiöld}^{12)}.$$

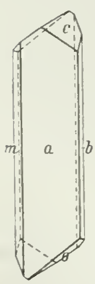
Dargestellt von Widman[15]). Krystalle aus Alkohol. Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*86° 40′
$q:c = (011):(001) =$	—	*63 0
$q:m = (011):(110) =$	—	*51 59
$m:c = (110):(001) =$	88° 45′	88 27

Farbe braungelb. Auslöschungsschiefe (in $\{010\}$?) 27° zur c-Axe.

2,4-Dinitrophenylbenzylamin (1, 2, 4-Dinitrobenzylanilin) = $C_6H_5.CH_2.NH.C_6H_3(NO_2)_2$.

Fig. 2542.



Schmelzpunkt 116°.
Spec. Gew. 1,456 Jaeger[16]).
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}0385:1:0{,}8586\ \text{Jaeger}^{16)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 7{,}244:6{,}976:5{,}989\quad » \quad).$$
$$\alpha = 107°57',\quad \beta = 139°47',\quad \gamma = 78°23'.$$

Dargestellt von Mulder und Romburgh[17]). Die von Jaeger aus Aceton erhaltenen Krystalle sind kleine Nadeln der Combination (Fig. 2542): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{1\bar{2}0\}$, $c\{001\}$, $o\{21\bar{2}\}$, $r\{10\bar{2}\}$, $s\{30\bar{1}\}$.

15) Widman, Journ. f. prakt. Chemie 1893, (2) **47**, 348.
16) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 363.
17) Mulder u. Romburgh, Rec. d. trav. chim. Pays-bas 1906, **25**, 108f. S. auch Mulder, Preisschrift, Utrecht 1905.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*41° 10′
$b:c = (010):(001) =$	—	*75 52
$a:b = (100):(010) =$	—	*86 50
$m:a = (1\bar{2}0):(100) =$	—	*56 46½
$r:c' = (10\bar{2}):(00\bar{1}) =$	—	*20 44½
$s:a = (30\bar{1}):(100) =$	20° 36½′	20 44
$o:a = (21\bar{2}):(100) =$	84 2½	84 20 ca.
$o':c = (\bar{2}\bar{1}2):(001) =$	59 3½	59 30 »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$, nahe parallel der b-Axe, zeigt lebhaft gelbe, die dazu senkrechte hell grüngelbe Farbe.

Methyl-2,4-dinitrophenylbenzylamin (2,4-Dinitromethylbenzylanilin) = $C_6H_5 . CH_2 . N(CH_3) . C_6H_3(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 144°.

Spec. Gew. 1,404 Jaeger[16]).

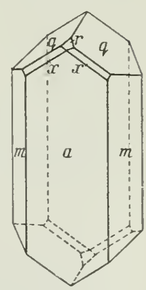
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5086:1:0{,}6638;\ \beta = 108°20'$ Jaeger[16]).

$(\chi:\psi:\omega = 9{,}614:6{,}324:4{,}198;$ » » » »).

Die von denselben Chemikern wie die vor. dargestellte Substanz bildet aus Alkohol + Äther kleine Krystalle der Combination (Fig. 2543): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $x\{522\}$; nicht meßbar $\{12\bar{1}\}$ (?).

Fig. 2543.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*55° 4½′
$q:a = (011):(100) =$	—	*74 34
$q:m = (011):(110) =$	—	*53 54
$x:a = (522):(100) =$	38° 49′	38 29 ca.
$x:q = (522):(011) =$	35 45	36 5 »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 31° zur c-Axe; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; Farbe braungelb ohne merklichen Pleochroismus.

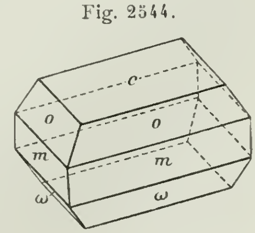
Äthyl-2,4-dinitrophenylbenzylamin (2,4-Dinitroäthylbenzylanilin) = $C_6H_5 . CH_2 . N(C_2H_5) . C_6H_3(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 73°.

Spec. Gew. 1,369 Jaeger[16]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 2544.



$a:b:c = 1{,}7258:1:1{,}3087;\ \beta = 95°55'$ Jaeger[16]).

$(\chi:\psi:\omega = 7{,}953:4{,}608:6{,}031$ » » » »).

Ebenfalls von Mulder und Romburgh[17]) dargestellt. Nach Jaeger (l. c. 365) erhält man aus Aceton schöne große schwefelgelbe Krystalle mit den Formen (Fig. 2544): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$. Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*95° 5′
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*68 12
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*89 21
$o:c = (111):(001) =$	54°21′	54 30
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	58 30	58 40
$m:c = (110):(001) =$	87 $1\frac{1}{2}$	87 $5\frac{1}{2}$
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	60 27	60 28
$o:a = (111):(100) =$	62 $15\frac{2}{3}$	62 9
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	49 $32\frac{1}{3}$	49 41

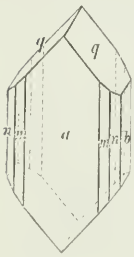
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe fast senkrecht zu $c\{001\}$; starke geneigte Dispersion.

2-(o-)Nitrobenzylformanilid = $C_6H_4(NO_2).CH_2.N(CHO).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 77°.

Fig. 2545.



Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,5477:1:1,0850$; $\beta = 110°53'$ Liweh[18]).

Dargestellt von Paal und Busch[19]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Combination (Fig. 2545): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, sehr schmal $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*27° 6′
$q:q = (0\bar{1}1):(011) =$	—	*97 34
$q:a = (011):(100) =$	—	*76 25
$n:a = (120):(100) =$	45°39′	45 42

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich gut.

Farbe gelb.

2-(o-)Nitrobenzylacetanilid = $C_6H_4(NO_2).CH_2.N(C_2H_3O).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 75°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1866:1:0,9614$; $\beta = 96°9'$ Nordenskiöld[12]).

Dargestellt von Widman[14]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83°51′
$m:a = (110):(100) =$	—	*49 43
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*54 35
$q:a = (011):(100) =$	85°33′	85 39
$q:c = (011):(001) =$	43 41	44 20

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$. Auslöschungsschiefe (in $\{110\}$?) 15° zur c-Axe.

---

18) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 385.
19) Paal u. Busch, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2685.

o-Aminobenzylacet-p-bromanilid = $C_6H_4(NH_2).CH_2.N(C_2H_3O).C_6H_4Br$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,5050:1:0,5378$; $\beta = 98^\circ 36'$ Nordenskiöld[12]).

Die ebenfalls von Widman[14]) dargestellte Substanz zeigt die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	81°24′
$m:a = (110):(100) =$	—	56 6
$m:c = (110):(001) =$	85°13′	85 38
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	34 0

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 36°50′ zur c-Axe.

o-Acetaminobenzylacetanilid = $C_6H_4(NH.C_2H_3O).CH_2.N(C_2H_3O).C_6H_5$(?).

Tetragonal. $a:c = 1:0,623$ Nordenskiöld[12]).

Ein von Widman[14]) erhaltener Krystall zeigte als einzige Form $o\{111\}$, welche in ihren Winkeln mit der des gleichzeitig untersuchten o-Nitrobenzyl-p-toluidin (s. S. 160) übereinstimmte, daher von Nordenskiöld auf die gleichen Axenverhältnisse bezogen wurde (wahrscheinlich liegt eine Verwechselung vor).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	55°47′	56°38′
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	97 11	96 58

p-Nitrobenzylphenyldimethylammoniumchlorid = $C_6H_5.N(CH_3)_2Cl.CH_2.C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 118°—120°.

Monoklin. $a:b:c = 1,3317:1:?$; $\beta = 128^\circ 43'$ Fock[20]).

Dargestellt von Wedekind[20]). Kryst. a. Alkohol-Äther. Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	*92°12′	beob.
$m:c = (110):(001) =$	*64 18	»

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

Benzylphenyläthylmethylammoniumjodid (Phenylbenzylmethyläthylammoniumjodid) = $C_6H_5.N(CH_3)(C_2H_5)J.CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 145°—147°.
Rhombisch bisphenoïdisch(?).

$a:b:c = 0,7456:1:1,1409$ Jones[21]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle der d- und l-Verbindung (Schmelzpunkt 146°—147°) und die der inactiven Verbindung (Schmelzpunkt 145°—146°) sind identisch (s. S. 144), daher die letztere entweder ein Gemenge oder eine pseudoracemische Verwachsung. Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und $o\{115\}$ oder mit $q\{011\}$, $k\{012\}$, $c\{001\}$ und $o\{115\}$; zuweilen auch $a\{100\}$.

---

20) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Zur Stereochemie des fünfwertigen Stickstoffs. Leipzig 1899, 30. Ann. d. Chemie 1899, **307**, 287. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 394. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 516.

21) Jones, Journ. Chem. Soc. London 1904, **85**, 232. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 315.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*73° 25′
$q:c = (011):(001) =$	—	*48 46
$k:c = (012):(001) =$	29° 42′	29 37
$k:m = (012):(110) =$	72 46	73 13
$o:c = (115):(001) =$	20 54	20 56

Die meist undeutlichen Ätzfiguren auf $m\{110\}$ sind asymmetrisch.

l-Benzylphenylpropylmethylammoniumbromid (l-Propylmethylbenzylphenylammoniumbromid) $= C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_7)Br . CH_2 . C_6H_5$.

Zersetzungstemperatur 173°—174°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}6950 : 1 : 1{,}1303$ Fock[22]).

Dargestellt von Wedekind u. Fröhlich[22]). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und $q\{011\}$, während die aus Alkohol entstandenen tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ sind und nur selten und klein $r\{101\}$(?) zeigen.

	Berechnet:	Kr. a. Wasser:	Kr. a. Alkohol:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 36′	70° 56′
$q:c = (011):(001) =$	—	*48 30	—
$q:m = (011):(110) =$	64° 42′	64 34	—
$r:r_{,} = (101):(10\bar{1}) =$	58 25	—	*64 40(?)

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen, welche ungefähr senkrecht zu $m\{110\}$ sind, ist $c\{001\}$. (Für die aus Alkohol erhaltenen Krystalle wird eine ganz andere Orientierung angegeben, es liegt also irgend ein Irrtum vor, wie auch die große Abweichung der gemessenen Winkel von (101) von dem berechneten Werte beweist.)

l-Benzylphenylpropylmethylammoniumjodid (l-Propylmethylbenzylphenylammoniumjodid) $= C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_7)J . CH_2 . C_6H_5$.

Zersetzungstemperatur 149°—150°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}7007 : 1 : 1{,}1217$ Fock[22]).

Die ebenfalls von Wedekind und Fröhlich[22]) (l. c. 3445 bzw. 475) aus Alkohol oder Aceton erhaltenen Krystalle sind kurze Prismen $q\{011\}$, $c\{001\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$; einzelne trübe Krystalle zeigten nur m und c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*70° 2′
$q:c = (011):(001) =$	—	*48 17
$q:m = (011):(110) =$	64° 38′	64 33

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie die c-Axe, $2E = 52°$ ca.

22) Wedekind u. Fröhlich (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 3443; 1906, **39**, 476. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 613 (Z. 5 v. u. l. »bromid« statt »jodid«). Oben ist den Krystallen eine andere, naturgemäßere, Stellung gegeben worden.

l-Benzylphenyl-i-butylmethylammoniumjodid (Isobutylmethylbenzylphenylammoniumjodid) = $C_6H_5 . N(CH_3)(C_4H_9)J . CH_2 . C_6H_5$.

Zersetzungstemperatur 130°—131°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0,6297 : 1 : 1,0513$ Fock[22]).

Von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 3937 bzw. 475) in gleicher Weise erhaltene Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, an den Enden selten deutliche Flächen von $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*64° 24′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*46 26
$q : m = (011) : (110) =$	67° 17′	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie die b-Axe, Axenwinkel sehr groß.

α-Benzylphenylallylmethylammoniumchlorid =
$C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_5)Cl . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 152°—154°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).
Die mit den beiden folgenden isomorphen, von Wedekind[3]) (l. c. 3563) aus Alkohol-Äther erhaltenen Krystalle sind Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $r\{101\}$, dessen Winkel nur mit dem Mikroskop gemessen werden konnte.

$r : r = (101) : (\bar{1}01) = 73°$ ca. beob.

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$; 1. Mittellinie Axe b, $2E = 100°$ ca.

α-Benzylphenylallylmethylammoniumbromid =
$C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_5)Br . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 161°—163°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0,8844 : 1 : 0,6562$ Pope und Harvey[23]).

An den Präparaten von Wedekind beobachtete Fock[3]) (l. c. 3562) die nach der c-Axe prismatische Combination $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, an der n und b auch zuweilen fehlten. Die von Pope und Harvey aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle zeigten die Formen $m\{110\}$, $n\{120\}$, $r\{101\}$, untergeordnet: $b\{010\}$, $a\{100\}$, selten $s\{201\}$ und $o\{121\}$ (an Rechtskrystallen) bzw. $\omega\{1\bar{2}1\}$ (an Linkskrystallen).

	Berechnet:	Beobachtet: Pope u. Harvey:	Fock:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	82° 59′	83° 4′	83° 16′
$n : b = (120) : (010) =$	—	*29 29	29 23
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*73 0	73 4
$s : a = (201) : (100) =$	33 58	33 47	—
$r : m = (101) : (110) =$	63 29	63 20	63 33
$s : m = (201) : (110) =$	51 36	51 44	—

23) Pope u. Harvey, Journ. Chem. Soc. London 1901, **79**, 834. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 301.

	Berechnet:	Beobachtet: Pope u. Harvey:	Fock:
$o:b = (121):(010)$	$= 43^\circ 30'$	$43^\circ 30'$	—
$o:m = (121):(110)$	$= 38\ \ 2$	$37\ \ 55$	—
$o:n = (121):(120)$	$= 33\ \ 33$	$33\ \ 24$	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$; 1. Mittellinie Axe b, $2V = 30^\circ$—40° ca. (durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar).

α-Benzylphenylallylmethylammoniumjodid = $C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_5)J . CH_2 . C_6H_5$.

Zersetzungstemperatur 140°—142°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}8915:1:0{,}6637 \text{ Fock}^{3)}.$$

Dargestellt von Wedekind[3] (l. c. 519). Krystalle aus 50 proc. Alkohol. Combination: $m\{110\}$, $r\{101\}$, nach der c-, zuweilen auch nach der b-Axe kurzprismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= —	$*83^\circ 26'$ ca.
$r:r = (101):(\bar{1}01)$	= —	$*73\ \ 20$ «
$r:m = (101):(110)$	$= 63^\circ 43'$	$62\ \ 32$ »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 95^\circ$ ca., Dispersion gering.

β-Benzylphenylallylmethylammoniumchlorid = $C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_5)Cl . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelz- bzw. Zersetzungstemperatur 113°—116°.

Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 1{,}054:1:1{,}260;\quad \beta = 108^\circ 20' \text{ Fock}^{3)}.$$

Die von Wedekind[3] (l. c. 3567) aus Alkohol-Äther erhaltenen unvollkommenen Krystalle sind kleine Tafeln $c\{001\}$, combiniert mit $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{021\}$, $m\{110\}$, selten $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	= —	$*88^\circ 26'$
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	= —	$*69\ \ 48$
$m:c = (110):(001)$	= —	$*77\ \ 30$
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 93^\circ\ \ 1'$	—
$q:c = (021):(001)$	$= 67\ \ 19$	$68\ \ 0$ ca.

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

β-Benzylphenylallylmethylammoniumbromid = $C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_5)Br . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelz- bzw. Zersetzungstemperatur 105°—107°.

Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 1{,}1128:1:1{,}3084;\quad \beta = 108^\circ 15' \text{ Fock}^{3)}.$$

Dargestellt von Wedekind[3] (l. c. 3565). Krystalle aus Wasser oder Chloroform-Aceton. Tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$,

$\xi\{11\bar{2}\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $a\{100\}$ und $q\{021\}$. Die beobachtete Ungleichheit der Ausbildung der Flächen von m, ω und ξ im Sinne der domatischen Symmetrie ist jedenfalls durch die Auflagerung der Krystalle bei ihrer Bildung bedingt (eine Prüfung auf die unzweifelhaft vorhandene sphenoïdische Symmetrie durch Ätzfiguren oder Pyroëlektricität fand nicht statt).

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	—	*88° 10′
$\omega' : c = (\bar{1}11):(001)$ =	—	*69 17
$m : c = (110):(001)$ =	—	*77 34
$m : m = (110):(1\bar{1}0)$ =	93° 10′	93 13
$\omega : a = (\bar{1}11):(\bar{1}00)$ =	61 7	—
$q : c = (021):(001)$ =	68 5	68 9
$q : a = (021):(100)$ =	83 17	83 0
$\xi' : c = (\bar{1}12):(001)$ =	45 40	45 29
$\xi : \xi = (11\bar{2}):(1\bar{1}\bar{2})$ =	64 18	64 32
$\xi : a = (11\bar{2}):(100)$ =	76 24	—
$\omega' : m = (\bar{1}11):(110)$ =	80 1	80 6
$q : m = (021):(110)$ =	41 3	40 54
$q : m' = (021):(\bar{1}10)$ =	53 36	—
$\omega' : q = (\bar{1}11):(021)$ =	38 58	38 52
$\omega : q = (11\bar{1}):(021)$ =	59 7	58 57
$\xi' : q = (\bar{1}12):(021)$ =	41 1	40 54
$\xi : q = (11\bar{2}):(021)$ =	76 32	—
$\xi : \omega = (11\bar{2}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	79 52	79 50
$\xi' : m = (\bar{1}12):(110)$ =	77 0	77 5

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Axe sehr nahe zu $c\{001\}$.

β-Benzylphenylallylmethylammoniumjodid = $C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_5)J . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt bzw. Zersetzungstemperatur nach Wedekind[3]) 158°—159°, nach Pope und Peachey[5]) 145°—147°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6779 : 1 : 1{,}0392$ Fock[3]).

Die von Wedekind[3]) (l. c. 522) aus Wasser oder 50%-Alkohol erhaltenen Krystalle sind lange Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ und den Endflächen $l\{013\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*68° 16′
$q : b = (011):(010)$ =	—	*43 54
$l : l = (013):(0\bar{1}3)$ =	38° 12′	38 3
$q : m = (011):(110)$ =	66 9	66 6
$l : m = (013):(110)$ =	79 25	79 29

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b(?). Die Spaltungslamellen zeigen zwei Lemniscatensysteme mit $2E = 50°$ und $70°$, deren Mittellinie je 10° zur Normale der Platte geneigt sind, an einzelnen Stellen jedoch ein normales Interferenzbild; hiernach bestehen die Krystalle wahrscheinlich aus monoklinen Zwillingslamellen nach der Spaltungsebene, welche dann das Symbol $a\{100\}$ erhalten würde.

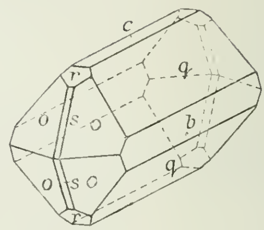
o-Nitrobenzyl-*o*-toluidin = $C_6H_4(NO_2).CH_2.NH.C_6H_4(CH_2)$.

Schmelzpunkt 96°.
Spec. Gew. 1,278 Jaeger[24]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8552:1:0{,}6138 \quad \text{Jaeger}^{24)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 6{,}088:7{,}118:4{,}369 \quad » \quad).$$

Aus Aceton krystallisiert die Substanz im großen, hell grüngelben, meist nach der a-Axe prismatischen Combination (Fig. 2546): $q\{021\}$, $o\{211\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{201\}$.

Fig. 2546.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (021):(001) =$	—	*50° 50′
$r:c = (101):(001) =$	—	*35 40
$o:r = (211):(101) =$	27° 10′	27 20
$o:o_{,} = (211):(21\bar{1}) =$	65 18	65 8
$o:o = (211):(2\bar{1}1) =$	38 40	83 46
$o:q = (211):(021) =$	53 18	53 16½
$q:r = (021):(101) =$	59 8	59 1

Spaltbarkeit nach $q\{021\}$, deutlich nach $o\{211\}$.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 49°$ ca. für Rot, 46° ca. für Grün.

o-Nitrobenzyl-*p*-toluidin = $C_6H_4(NO_2).CH_2.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 72°.

Tetragonal. $a:c = 1:0{,}6230$ Nordenskiöld[12]).

Ein Präparat von Söderbaum und Widman[14]) (l. c. 2189) zeigte nur die Bipyramide $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	—	*97° 11′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	55° 47′	55 56

Doppelbrechung positiv.

o-Aminobenzylacet-*p*-toluidin = $C_6H_4(NH_2).CH_2.N(C_2H_3O).C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 99°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 3{,}278:1:3{,}398; \quad \beta = 100°27' \quad \text{Nordenskiöld}^{12)}.$$

Wie bei dem vorigen Körper wurde ein aus Alkohol krystallisiertes Präparat von Söderbaum und Widman[14]) (l. c. 2191) untersucht. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $x\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*79° 33′
$m:c = (110):(100) =$	—	*72 46
$r:c = (101):(001) =$	—	*40 38

24) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 158. Es ist hier die Aufstellung des Verf.s beibehalten, obgleich dieselbe offenbar nicht rationell ist, weil die Spaltungsformen nicht primäre Symbole erhalten; welche Aufstellung der Krystalle jedoch die theoretisch richtige ist, ließe sich nur auf Grund von Krystallisationsversuchen unter möglichst verschiedenen Verhältnissen entscheiden.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho' : c$	$= (\bar{1}01) : (001)$	$= 51^\circ 41'$	$50^\circ 53'$
$x : c$	$= (112) : (001)$	$= 57\ 57$	$58\ 29$
$x : \varrho'$	$= (112) : (\bar{1}01)$	$= 81\ 46$	—
$m : c$	$= (110) : (001)$	$= 86\ 55$	$87\ \ 2$

Auslöschungsschiefe (in $m\{110\}$?) 13° zur c-Axe.

Benzyl-*p*-tolylallylmethylammoniumbromid =
$C_6H_5 . CH_2 . N(CH_3)(C_3H_5)Br . C_6H_4(CH_3)$.

Zersetzungstemperatur 146°—147°.

Trigonal. $\alpha = 109^\circ 10'$ ($a : c = 1 : 0{,}6225$ Fock[25]).

Dargestellt von Wedekind und Oberheide[25]). Langprismatische Combinationen von $n\{10\bar{1}\}$ (oft nur mit 3 Flächen) und $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$ mit $s\{40\bar{1}\}$ als Skalenoëder (ob diese Form als rechtes und linkes Trapezoëder eines Zwillings, wie von Fock vermutet wurde, zu betrachten ist, kann natürlich nur durch optische Untersuchung auf Drehungsvermögen oder durch Ätzfiguren entschieden werden).

		Berechnet:	Beobachtet:
$s : m'$	$= (40\bar{1}) : (11\bar{2})$	$=$ —	$*61^\circ\ 3'$
$s : 'm$	$= (40\bar{1}) : (1\bar{2}1)$	$= 75^\circ 59\frac{1}{2}'$	$75\ 55$
$s : m$	$= (40\bar{1}) : (2\bar{1}\bar{1})$	$= 43\ 26\frac{1}{2}$	$43\ 24$
$s : n$	$= (40\bar{1}) : (10\bar{1})$	$= 45\ 40\frac{1}{2}$	$45\ 32$
$s : 'n$	$= (40\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 56\ \ 1$	$56\ \ 2$

Spaltbarkeit nach $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen.
Doppelbrechung negativ, stark.

Benzyl-*p*-tolylallylmethylammoniumjodid =
$C_6H_5 . CH_2 . N(CH_3)(C_3H_5)J . C_6H_4(CH_3)$.

Zersetzungstemperatur 144°—146°.

Modification A.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7686 : 1 : 0{,}8663 \text{ Fock}^{25)}.$$
$$\alpha = 88^\circ 37', \quad \beta = 105^\circ 18\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 84^\circ 5'.$$

Die von denselben Chemikern wie vor. aus Alkohol erhaltenen, nach der c-Axe prismatischen Formen zeigen nach Fock (l. c. 2722) die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, weniger häufig $q\{011\}$, selten und untergeordnet $\mu\{1\bar{1}0\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : b'$	$= (100) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	$*84^\circ\ 6'$
$a : c$	$= (100) : (001)$	$= 74^\circ 29'$	—
$b' : c$	$= (0\bar{1}0) : (001)$	$= 87\ \ 5$	—
$q : b$	$= (011) : (010)$	$=$ —	$*51\ 42$
$\varkappa : b'$	$= (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	$*48\ 18$
$\omega : b$	$= (11\bar{1}) : (010)$	$= 59\ \ 6$	$59\ \ 9$
$\mu : b'$	$= (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$= 49\ 41$	$49\ 58$
$q : a$	$= (011) : (100)$	$= 81\ 49$	$82\ \ 3$
$\varkappa : a$	$= (0\bar{1}1) : (100)$	$=$ —	$*74\ 40$
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100)$	$=$ —	$*58\ 55$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Durch $a\{100\}$ und $b\{010\}$ kein Axenbild sichtbar.

---

25) Wedekind u. Oberheide (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. **1904**, **37**, 2723. Ausz. (mit Correcturen) Zeitschr. f. Krystall. **43**. 299.

Modification B.

Die aus Wasser entstehenden triklinen Krystalle sind meist tafelförmig nach $b\{010\}$ und zeigen außerdem $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$ mit nicht genau meßbaren Flächen.

$a:b = (100):(010) =$	84° 45′	beob.
$b:c = (010):(001) =$	71 30	»
$a:c = (100):(001) =$	90 0 ca.	»
$m:a = (110):(100) =$	35 0 »	»

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $a\{100\}$ und $b\{010\}$ gering.

4-Brom-2,5-toluchinonoximbenzyläther = $C_6H_5 . CH_2 . O . N : C_6H_2OBr(CH_3)$.

Schmelzpunkt 95°—96°.
Triklin (pinakoïdal?).

$a:b:c = 1{,}7562:1:1{,}1580$ Duparc und Pearce[26]).
$\alpha = 58°42'$, $\beta = 121°20'$, $\gamma = 119°26'$.

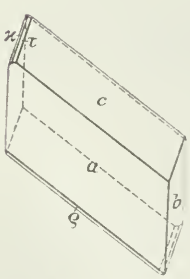
Dargestellt von Rust[27]). Die gelben Krystalle sind entweder Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\xi\{6\bar{2}\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, oder Combinationen des vorherrschenden $a\{100\}$ mit c, b, π und ξ, letzteres stets nur mit einer Fläche ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*72° 20′
$a:c = (100):(001) =$	—	*69 10
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*69 14
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*68 22
$\pi':b = (\bar{1}11):(010) =$	—	*54 7
$\pi':a = (\bar{1}11):(100) =$	86° 43′	86 44
$\xi:c = (6\bar{2}\bar{1}):(001) =$	69 30	69 45
$\xi:a = (6\bar{2}\bar{1}):(100) =$	33 16	33 33
$\xi:b' = (6\bar{2}\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	77 25	76 55
$\xi:\pi = (6\bar{2}\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	63 48	63 45

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Eine Schwingungsrichtung bildet in $c\{001\}$ 31°, in $a\{100\}$ 12° mit der b-Axe.

Cuminyltoluidin (4-Methylphenyl-4-isopropylbenzylamin) = $C_6H_4(C_3H_7) . CH_2 . NH . C_6H_4(CH_3)$.

Fig. 2547.



Schmelzpunkt 36°.
Spec. Gew. 1,108 Rosický[28]).
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}5279:1:1{,}2793$ Rosický[28]).
$\alpha = 112°12'$, $\beta = 113°43'$, $\gamma = 78°41'$.

Die von Urbel[29]) aus Äther erhaltenen Krystalle (Fig. 2547) zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $r\{0\bar{1}2\}$.

26) Duparc u. Pearce, Bull. soc. fr. min. 1895, **18**, 38. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 611.
27) Rust, Ann. d. Chemie 1898, **303**, 31.
28) Rosický, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 371.
29) Urbel, Ann. d. Chemie 1888, **245**, 293.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68° 59′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*42 19
$a:b = (100):(010) =$	—	*88 40
$b:c = (010):(001) =$	—	*59 38
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	—	*72 34
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	68° 58⅔′	68 51
$r:c = (0\bar{1}2):(001) =$	36 26	36 3

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ fast parallel der b-Axe, in $a\{100\}$ 17° dagegen geneigt im stumpfen Winkel α. Durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

o-Oxybenzylidenanilin = $C_6H_4(OH).CH:N.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 50°,5.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}4586:1:2{,}1922$ Duparc und Le Royer[30]).

Dargestellt von Pictet durch Behandeln von Anilin mit Salicylaldehyd bei 100° (in die deutsche chemische Literatur scheint die Verbindung nicht aufgenommen zu sein). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$ und kleinen, matten und gekrümmten Flächen an den schärferen Polkanten. Häufig Zwillinge, welche sich unter 60° durchkreuzen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*79° 14′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*48 21
$o:{,o} = (111):(1\bar{1}\bar{1}) =$	53° 30′	53 32

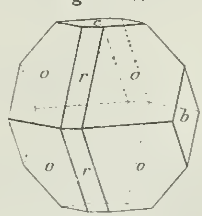
Vanillinanilid = $C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH:N.C_6H_5$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8992:1:1{,}0455$ Fock[31]).

Ein von Wichelhaus aus Alkohol erhaltenes Präparat zeigte die Combination (Fig. 2548): $o\{111\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$.

Fig. 2548.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*57° 24′
$o:r = (111):(101) =$	—	*34 17
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	77° 34′	77 32
$r:c = (101):(001) =$	46 16½	—
$r:o_{,} = (101):(11\bar{1}) =$	82 46	82 50

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Benzylidenphenylhydrazin (Benzalphenylhydrazon) = $C_6H_5.CH:N.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 156°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}853:1:0{,}678$; $\beta = 92°\ 19\frac{1}{2}'$ Arzruni[32]).

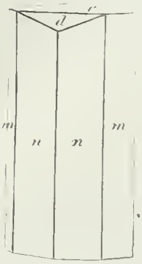
---

30) Duparc u. Le Royer, Bull. soc. fr. min. Par. 1891, **14**, 50. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **22**, 281.

31) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 333.

32) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 388.

Fig. 2549.



Dargestellt von Fischer[33]). Krystalle aus verdünntem Alkohol. Langprismatische Combination (Fig. 2549): $m\{110\}$, $n\{210\}$, $c\{001\}$, $d\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 54′
$m:c = (110):(001) =$	—	*88 14
$r:m = (101):(110) =$	60° 47′	61 11
$n:n = (210):(2\bar{1}0) =$	46 11	47 30 ca.
$r:c = (101):(001) =$	—	*37 35

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ (geschliffen) ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

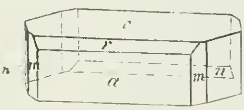
Phenylhydrazon-2,4-dinitrophenylessigsäuremethylester (Dinitrophenylessigsäuremethylesterazobenzol) $= C_6H_3(NO_2)_2.C(COO.CH_3):N.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 182°—183°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4459:1:1{,}6885$; $\beta = 103°22'$ Tornquist[34]).

Die von V. Meyer[35]) aus Alkohol erhaltenen großen, tief gelben Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$ (Fig. 2550).

Fig. 2550.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*41° 49′
$r:a = (101):(100) =$	—	*34 49
$n:a = (120):(100) =$	—	*70 26
$m:a = (110):(100) =$	54° 35′	54 27
$m:c = (110):(001) =$	82 18	82 20
$n:c = (120):(001) =$	85 34	85 37

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $r\{101\}$.
Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ mit unmerklicher Dispersion der im spitzen Winkel β liegenden 1. Mittellinie.

4-(p-)Brom-3-(m-)nitrobenzanilid $= C_6H_3Br(NO_2).CO.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 156°.

Monoklin. $\beta = 116°20'$ Fock[36]).

Dargestellt von Grohmann[37]). Krystalle aus Alkohol. Meist nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$.

$$a:c = (100):(001) = 63°40' \text{ beob.}$$
$$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = 43\ 41 \quad »$$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild, ca. 24° (scheinbar) zur Normalen geneigt, sichtbar.

---

33) Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 887; Ann. d. Chemie 1878, **190**, 134.
34) Tornquist, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 369.
35) V. Meyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 320.
36) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 234.
37) Grohmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 3447.

Benzoylaminotrimethylpyrogallol = $C_6H_5 . CO . NH . C_6H_2(O . CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 143°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,4672 : 1 : 0,5246$ Fock[38]).

Fig. 2551.



Die von Schlör in seiner Dissert. (Erlangen 1889, 31) beschriebene Substanz krystallisiert aus Alkohol in Tafeln $a\{100\}$ mit $b\{010\}$ und $o\{111\}$ (Fig. 2551).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*45° 10′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*70 46
$o :' o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	102° 12′	102 1

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Durch $a\{100\}$ und $b\{010\}$ kein Axenbild sichtbar.

***o*-Benztoluid** = $C_6H_5 . CO . NH . C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 142°—143°.
Spec. Gew. 1,205 Slijper[39]).
Rhombisch. $a : b : c = 1,8469 : 1 : 0,2810$ Slijper[39]).
($\chi : \psi : \omega = 12,858 : 6,962 : 1,956$ »).

Aus Äthylacetat + Aceton bilden sich dünne Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und den Endflächen $r\{101\}$, $c\{001\}$.

$m : a = (110) : (100) =$ *61° 34′ beob.
$r : a = (101) : (100) =$ *81 21 »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ weniger vollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie c-Axe, $\alpha = 1,621$, $\beta = 1,654$, $\gamma = 1,691$, $2V = 87°33'$ für Na.

***m*-Benztoluid** = $C_6H_5 . CO . NH . C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 125°.
Spec. Gew. 1,170 Slijper[39]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,5302 : 1 : 0,3673$; $\beta = 91°9'$ Slijper[39]).
($\chi : \psi : \omega = 5,168 : 9,747 : 3,580$; » » » »).

Die Substanz krystallisiert am besten aus Essigäther + Alkohol. Combination: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, nach der c-Axe prismatisch; sehr häufig jedoch statt m und ebenso statt q ein anderes Prisma; beobachtet wurden: $l\{210\}$, $\lambda\{310\}$, $n\{320\}$, $\nu\{230\}$, $\zeta\{450\}$, $\mu\{520\}$, $\varkappa\{012\}$, $k\{032\}$, $r\{021\}$, $s\{095\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\nu : b = (230) : (010) =$	51° 30′	52° 13′
$\zeta : b = (450) : (010) =$	56 28	56 36
$m : b = (110) : (010) =$	—	*62 4
$n : b = (320) : (010) =$	70 32	70 43

38) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 583.
39) Slijper, Mitt. a. d. Min.-geol. Inst. d. Univ. Groningen 1908, **1**, II, 19f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 407f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:b=(210):(010)=$	75° 9′	75°26′
$\mu:b=(320):(010)=$	78 1	77 54
$\lambda:b=(310):(010)=$	79 59	80 11
$r:b=(021):(010)=$	53 42	54 4
$s:b=(095):(010)=$	56 32	56 32
$k:b=(032):(010)=$	61 9	60 56
$q:b=(011):(010)=$	—	*69 50
$x:b=(012):(010)=$	79 37	80 31

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b; $\alpha=1{,}586$, $\beta=1{,}668$, $\gamma=1{,}680$, $2E=38°10'$ (Na). Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 50°,3.

p-Benztoluid = $C_6H_5.CO.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 157°.
Spec. Gew. 1,202 Slijper[39]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 2{,}8607:1:1{,}0815 \text{ Slijper}^{39}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 10{,}993:3{,}843:4{,}156 \quad » \quad).$$

Aus Aceton erhält man große Krystalle mit den Formen: $a\{100\}$ (meist vorherrschend), $l\{410\}$, $n\{210\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $s\{302\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:a=(410):(100)=$	35°35′	35°36′
$n:a=(210):(100)=$	55 2	54 59
$s:a=(302):(100)=$	60 27	60 35
$o:a=(111):(100)=$	—	*75 36
$o:o=(111):(1\bar{1}1)=$	—	*28 47
$o:c=(111):(001)=$	—	*48 53

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; $\alpha=1{,}587$, $\beta=1{,}646$, $\gamma=1{,}769$, $2V=73°43'$ (Na), Dispersion sehr gering.

m-Nitrobenzmesidid = $C_6H_4(NO_2).CO.NH.C_6H_2(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 205°—206°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}6983:1:2{,}7838;$$
$$\beta = 95°42' \text{ Wickel}^{40}).$$

Fig. 2552.

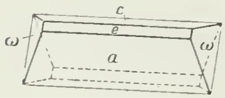
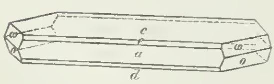


Fig. 2553.



Die von Schack[41]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Arzruni[41]) dünne Nadeln der Combination $c\{001\}$, $a\{100\}$ mit schmalem $e\{101\}$ und den Endflächen $\omega\{111\}$ (Fig. 2552); Wickel beobachtete an einem aus Aceton krystallisierten Präparate desselben Chemikers flächenreichere Krystalle mit den Formen (Fig. 2553): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $e\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

40) Wickel, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1884, 5. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 78.

41) v. Schack (Krystallbest. v. Arzruni), Über Nitromesitylene, Nitromesidin usw. Dissert. Göttingen 1876; s. auch Hübner, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1711.

	Berechnet:	Beobachtet: Wickel:	Arzruni:
$\omega : a = (111) : (100) =$	—	*59°26′	59°39′
$\omega : c = (111) : (001) =$	—	*70 7	70 19
$e : c = (101) : (001) =$	—	*54 31	54 36
$a : c = (100) : (001) =$	84°18½′	84 18	84 7
$d : a = (10\bar{1}) : (100) =$	32 52	32 51	—
$e : a = (101) : (100) =$	29 47	29 48	29 20
$\omega : \omega = (111) : (1\bar{1}1) =$	71 44½	—	71 17
$o' : \omega = (\bar{1}11) : (111) =$	58 11	58 10	—
$o' : a' = (\bar{1}11) : (\bar{1}00) =$	62 23	62 27	—
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	75 24	75 26	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie (deutlich dispergiert) bildet 22° ca. mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ die Axenbilder am Rande des Gesichtsfeldes mit einem scheinbaren Winkel im Glas des Adamsschen Konoskops $2H = 55°32'$ *Li*, $55°22'$ *Na*, $55°10'$ *Tl*.

Benzoylmethylanilin = $C_6H_5 . CO . N(CH_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 59°.

Monoklin. $\beta = 119°40'$ Schimper[42]).

Dargestellt von Hepp[43]). Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $b\{010\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$.

$$a : c = (100) : (001) = 60°20' \text{ beob.}$$
$$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) = 19\ \ 6 \quad »$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$(?) undeutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel klein.

Methylphenyl-4-(p-)toluylamid (p-Toluylsäuremethylanilid) = $C_6H_4(CH_3) . CO . N(CH_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 70°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}6761 : 1 : 2{,}3572; \quad \beta = 108°44' \text{ Jenssen}^{44)}.$$

Die von Lellmann und Benz[44]) aus Alkohol, Äther oder anderen Lösungsmitteln erhaltenen Krystalle zeigen die Combination: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$.

$$m : a = (110) : (100) = {*68°28'} \text{ beob.}$$
$$r : c = (101) : (001) = {*33\ \ 2} \quad »$$
$$r : a = (101) : (100) = {*38\ 14} \quad »$$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

---

42) Schimper, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 309.
43) Hepp, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 329.
44) Lellmann u. Benz (Krystallbest. v. Jenssen), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2114. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 315.

Methylphenyl-3,4-(o-)xyloylamid = $C_6H_3(CH_3)_2.CO.N(CH_3).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 78°.

Triklin. $a:b:c = 0,4901:1:0,5561$ Jenssen[44]).

$\alpha = 118°7\frac{1}{3}'$, $\beta = 109°44\frac{2}{3}'$, $\gamma = 58°33'$.

Dargestellt von denselben Chemikern, wie vor. (l. c. 2115). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

$m:\mu$	$= (110):(1\bar{1}0)$	$= *43°26'$	beob.
$m:c$	$= (110):(001)$	$= *68\ 11$	»
$\mu:c$	$= (1\bar{1}0):(001)$	$= *61\ 9$	»
$\pi:\mu$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0)$	$= *34\ 27$	»
$\omega:c$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(001)$	$= *58\ 47\frac{1}{2}$	»

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet mit der Kante $[001, 110]$ 12° für *Na*.

p-Methoxyphenylphtalimid = $C_6H_4<{CO \atop CO}>N.C_6H_4(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 162°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1,0096:1:1,0464$ E. Scacchi[45]).

Dargestellt von Piutti und Abati[45]). Krystalle aus Aceton. Nach der a-Axe verlängerte Combinationen von $b\{010\}$ und $q\{011\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $x\{211\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$r:r$	$= (101):(\bar{1}01)$	$= 87°57'$	$87°51'$
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1)$	$= 92\ 36$	$92\ 39$
$x:q$	$= (211):(011)$	$= 55\ 4$	$54\ 56$
$x:x$	$= (211):(2\bar{1}1)$	$=$ —	$*48\ 54$
$x:x,$	$= (211):(21\bar{1})$	$=$ —	$*46\ 36$
$r:q$	$= (101):(011)$	$= 61\ 20$	$61\ 22$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

p-Methoxyphenyl-Δ_1-hydrophtalimid = $C_6H_8<{CO \atop CO}>N.C_6H_4(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 108°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3347:1:2,3320$; $\beta = 92°11'$ E. Scacchi[45]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 29) aus warmen Lösungen in Benzol-Alkohol oder Essigsäure erhaltenen Krystalle gleichen einem Rhomboëder; sie zeigen $o\{111\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ vorherrschend, selten und untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1)$	$=$ —	$*82°32'$
$o:\varrho$	$= (111):(10\bar{1})$	$=$ —	$*70\ 28$
$o:\omega$	$= (111):(11\bar{1})$	$= 37°54'$	$37\ 39$
$\omega:\varrho$	$= (11\bar{1}):(10\bar{1})$	$=$ —	$*49\ 39$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

---

45) Piutti u. Abati (Krystallbest. v. E. Scacchi), Gazz. chim. ital. 1903, **33**, II, 19. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 268.

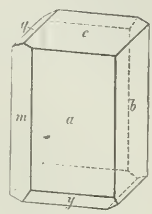
Phtalyl-*m*-nitro-*p*-toluidid = $C_6H_4 < {CO \atop CO} > N . C_6H_3(NO_2)(CH_3)$.

Schmelzpunkt 184°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0,9875 : 1 : 1,3206$ Barner[46]).

Dargestellt von Herff (Dissert. Göttingen 1881, 18) unter Leitung von Hübner. Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen (Fig. 2554): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, nicht immer vorhanden: $m\{1\bar{1}0\}$, $y\{10\bar{1}\}$, selten $q\{0\bar{1}2\}$. Zuweilen Zwillinge nach $b\{010\}$.

Fig. 2554.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*91° 18′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*77 38
$b : c = (010) : (001) =$	—	*88 40
$m : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*43 11
$y' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*61 21
$y' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	87° 56′	87 56
$q : c = (0\bar{1}2) : (001) =$	33 33	33 30 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung sehr stark; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Eine Schwingungsrichtung bildet in $a\{100\}$ $19\frac{1}{4}$ im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ $31\frac{1}{2}°$ im spitzen Winkel β; in $c\{001\}$ $5\frac{1}{3}°$ im spitzen Winkel γ.

Phtalylphenylhydrazin = $C_6H_4 < {CO \atop CO} > N . NH . C_6H_5$.

Blaßgelbe Modification.

Spec. Gew. 1,354 Barker[47]).
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1,0875 : 1 : 0,5568$ Barker[47]).

Ein aus Aceton erhaltenes Präparat von Dunlap[48]) zeigte die tafelförmige Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $s\{012\}$. Nach Chattaway und Wünsch[47]) krystallisiert diese Modification am besten aus einer bei 50° gesättigten Toluollösung nach Hinzufügen eines Krystalls derselben Form bei gewöhnlicher Temperatur; beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $n\{230\}$, $r\{101\}$, $s\{012\}$, $q\{011\}$, $o\{212\}$; Combination nach der c-Axe prismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet: Barker:	Beobachtet: Kraus:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*94° 48′	95° 17′
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	57° 4′	57 16	—
$n : b = (230) : (010) =$	31 31	31 33	—
$r : m = (101) : (110) =$	—	*72 2	—
$q : b = (011) : (010) =$	60 53	60 52	—
$s : b = (012) : (010) =$	74 26	74 23	74 31
$q : r = (011) : (101) =$	38 57	39 3	—
$o : b = (212) : (010) =$	76 5	76 7	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H = 70°$ ca., $\varrho > v$.

46) Barner, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1882, 41. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 301.

47) Chattaway u. Wünsch (Krystallbest. v. Barker), Journ. Chem. Soc. London 1911, **99**, 2257.

48) Dunlap (Krystallbest. v. Kraus), Journ. Amer. Chem. Soc. 1905, **27**, 1091 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 302 f.

Orangegelbe Modification.

Schmelzpunkt 178°—179°.
Spec. Gew. 1,356 Barker[47]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,1573 : 1 : 1,2040$; $\beta = 126°26'$ Barker[47]).

Ein Präparat von Pellizzari[49]) zeigte nach Panebianco[50]) die nach der c-Axe prismatische Combination $m\{110\}$, $q\{011\}$, ein aus heißem Aceton von Dunlap[48]) erhaltenes Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und $\sigma\{20\bar{3}\}$. Flächenreichere Krystalle erhielten Chattaway und Wünsch[47]) aus einer warmen Lösung in Eisessig oder Toluol beim Einbringen von Krystallen derselben Modification: kurze Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{3}\}$, $\zeta\{11\bar{2}\}$, selten $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Barker:	Panebianco:	Kraus:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	= —	*87°20′	87°48′	87°18′
$m : c = (110) : (001)$	= 65°51′	65 56	—	65 22
$q : c = (011) : (001)$	= —	*44 48	45 3	—
$q : m = (011) : (110)$	= —	*39 2	38 55	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	= 78 41	78 45	78 29	—
$k : c = (012) : (001)$	= 26 24	26 17	—	—
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	= 64 22	64 21	—	—
$\sigma' : c = (\bar{2}03) : (001)$	= 43 16	43 22	—	42 6
$\xi : \omega = (21\bar{1}) : (11\bar{1})$	= 29 22	29 34	—	—
$\zeta : \sigma = (11\bar{2}) : (20\bar{3})$	= 33 1	32 59	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ unvollkommen (Kraus gibt nur diese und zwar als sehr vollkommen an).

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 15° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2E = 85°$ ca. für Na (Panebianco); Barker beobachtete geneigte Axenbilder durch $q\{011\}$.

Phtalyl-*p*-bromphenylhydrazin = $C_6H_4<{CO \atop CO}>N.NH.C_6H_4Br$.

Orangegelbe Modification.

Schmelzpunkt 206°.
Spec. Gew. 1,682 Barker[47]).
Monoklin. $a : b : c = 1,5047 : 1 : ?$; $\beta = 103°7'$ Barker[47]).

Dargestellt von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 2260). Die Krystalle aus heißem Alkohol oder Toluol sind sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit $c\{001\}$ als Endflächen.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = {}^*68°37'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = {}^*76\ 53$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Phtalyl-*o*-tolylhydrazin = $C_6H_4<{CO \atop CO}>N.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 198°.
Spec. Gew. 1,383 Barker[47]).

49) Pellizzari, Gazz. chim. ital. 1887, **17**, 284.
50) Panebianco, Riv. d. min. ital. 1887, **1**, 37. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 511.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5555:1:0{,}7491$; $\beta = 96^\circ 5'$ Barker[47]).

Die ebenfalls von Chattaway und Wünsch (l. c. 2260) dargestellte Substanz krystallisiert aus warmem Alkohol, Toluol oder Eisessig in kleinen, lebhaft orangegelben Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $q\{011\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*57° 50′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*73 22
$q:m = (011):(110) =$	—	*68 42
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	77° 37′	77 35
$m:c = (110):(001) =$	84 40	84 42
$m:n = (110):(120) =$	18 56	19 1

Phtalyl-p-tolylhydrazin $= C_6H_4<{}^{CO}_{CO}>N.NH.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 196°.
Spec. Gew. 1,319 Barker[47]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}7525:1:0{,}7914$; $\beta = 126^\circ 30'$ Barker[47]).

Dargestellt von Denselben (l. c. 2259). Krystallisiert sowohl aus heißem, als aus kaltem Alkohol, Toluol oder Eisessig in orangegelben kurzen Prismen $m\{110\}$ mit dem ebenso groß ausgebildeten $q\{011\}$, untergeordnet $b\{010\}$ und, oft fehlend, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*70° 44′
$q:m = (011):(110) =$	—	*43 16
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*81 32
$q:\dot{q} = (011):(0\bar{1}1) =$	64° 55′	64 43
$r:m = (101):(110) =$	62 41	62 33

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 29°.

Phtalylphenylmethylhydrazin $= C_6H_4<{}^{CO}_{CO}>N.N(CH_3).C_6H_5$.

Blaßgelbe Modification.

Spec. Gew. 1,327 Barker[47]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7659:1:0{,}5306$; $\beta = 92^\circ 10'$ Barker[47]).

Dargestellt von Chattaway und Wünsch[47]) (l. c. 2261f.). Aus der Lösung in Toluol oder Alkohol bilden sich bei gewöhnlicher Temperatur dicktafelige Combinationen der Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, selten $o\{111\}$. Die aus den gemessenen Coordinaten der Flächen von Barker (Privatmitt.) berechneten Winkel sind die folgenden:

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	74° 52′	$q:n = (011):(120) =$	65° 42½′
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	66 18	$o:c = (111):(001) =$	40 21½
$m:c = (110):(001) =$	88 17	$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	46 22
$n:c = (120):(001) =$	88 49	$o:q = (111):(011) =$	40 50½
$q:c = (011):(001) =$	27 56	$o:n = (111):(120) =$	51 14
$q:m = (011):(110) =$	71 47		

Orangegelbe Modification.

Schmelzpunkt 127°.
Spec. Gew. 1,352 Barker[47]).
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5853 : 1 : 0{,}3801$ Barker[47]).
$\alpha = 110^\circ 0'$, $\beta = 114^\circ 16'$, $\gamma = 68^\circ 17'$.

Aus warmer Lösung in Alkohol entstehen sechsseitige Prismen $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $\varrho\{\bar{1}01\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $o\{\bar{1}\bar{1}1\}$; die aus heißem Aceton ausgeschiedenen Krystalle sind meist Zwillinge nach $b\{010\}$ und zeigen vorherrschend $b\{010\}$ und $a\{100\}$, untergeordnet $\mu\{1\bar{1}0\}$ und als Endflächen $r\{101\}$, $\varrho\{\bar{1}01\}$, $c\{001\}$. Berechnete Winkel (Barker, Privatmitt.):

$a:c = (100):(001) = 70^\circ 59'$	$o:\varkappa = (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}1) = 40^\circ 14\frac{1}{2}'$
$r:a = (101):(100) = 43\ 53$	$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) = 66\ \ 4$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = 70\ 41$	$\varkappa:\varrho = (0\bar{1}1):(\bar{1}01) = 49\ 51$
$b:c = (010):(001) = 77\ \ 2$	$r:\mu = (101):(1\bar{1}0) = 56\ 41$
$q:c = (011):(001) = 21\ 38\frac{1}{2}$	$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) = 81\ \ 3$
$r:b = (101):(010) = 87\ 58$	$o:\mu' = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}10) = 77\ 46$
$\varrho:b = (\bar{1}01):(010) = 66\ 26$	$r:\underline{r} = (101):(\bar{1}0\bar{1}) = \ 4\ \ 4$
$o:\varrho = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}01) = 21\ 50$	$c:\underline{c} = (001):(00\bar{1}) = 25\ 56$
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) = 64\ 25$	$\varrho:\varrho = (\bar{1}01):(10\bar{1}) = 47\ \ 8$

1,2-Diphenyl-3-äthyliminoxanthid = $C_6H_5 . C : N . C_6H_5$ / $S . CS . O . C_2H_5$.

Schmelzpunkt 98°—98,5°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}8811 : 1 : 0{,}7153$ Poggenpohl[51]).
$\alpha = 118^\circ 54'$, $\beta = 106^\circ 9'$, $\gamma = 80^\circ 59'$.

Dargestellt von Tschugaeff[52]). Krystalle aus Essigäther. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, prismatisch durch Vorherrschen von a und b oder nach ersterem tafelförmig.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010)$	—	*91° 31′
$a:c = (100):(001)$	—	*76 28
$b:c = (010):(001)$	—	*62 23
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100)$	—	*43 18
$m:a = (110):(100)$	44° 46′	44 59
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0)$	—	*75 19
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100)$	74 0	74 17
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001)$	98 44	98 48

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

1-Phenyl-2-*o*-tolyl-3-äthyliminoxanthid = $C_6H_5 . C : N . C_6H_4(CH_3)$ / $S . CS . O . C_2H_5$.

Schmelzpunkt 76°—77°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7513 : 1 : 0{,}4257$; $\beta = 115^\circ 20'$ Ilowajski[53]).

---

51) Poggenpohl, Bull. Soc. Nat. Moscou 1904, 370. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 74.
52) Tschugaeff, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 2471.
53) Ilowajski, Bull. Soc. Nat. Moscou 1904, 367. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 73.

Die ebenfalls von Tschugaeff (l. c. 2472) aus Äther-Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen dünner sechsseitiger Prismen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, untergeordnet $n\{120\}$ und selten $l\{130\}$, an den Enden $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*68° 21′
$m:c = (110):(001) =$	—	*69 16
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*40 13
$\omega:m' = (11\bar{1}):(\bar{1}10) =$	84° 8′	84 15
$n:m = (120):(110) =$	19 27	19 26
$s:n = (130):(120) =$	10 4	9 56

1,2-Diphenyl-3-fenchyliminoxanthid = $C_6H_5C:N.C_6H_5$
$S.CS.O.C_{10}H_{17}$.

Schmelzpunkt 84°—85°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}9484:1:0{,}9512$ Fedorow und Artemieff[54]).

Dargestellt von Tschugaeff[52]) (l. c. 1472). Krystalle aus Essigäther. Nach der b-Axe dünne prismatische Combinationen von $r\{101\}$ mit $c\{001\}$, $s\{201\}$ und den Endflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:m = (101):(110) =$	—	*62° 33′
$r:q = (101):(011) =$	—	*57 27
$r:c = (101):(001) =$	42° 3′	41 59
$m:b = (110):(010) =$	43 29	43 26
$q:c = (011):(001) =$	43 34	43 38
$k:q = (021):(011) =$	18 42	18 41
$s:r = (201):(101) =$	18 57	18 54

Doppelbrechung negativ; Axenwinkel 66°. Farbe dunkel kirschrot mit deutlichem Pleochroïsmus.

1,2-Diphenyl-3-bornyliminoxanthid = $C_6H_5.C:N.C_6H_5$
$S.CS.O.C_{10}H_{17}$.

Schmelzpunkt 87°—88°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}3625:1:1{,}7138$; $\beta = 114°32'$ Moltschanoff[55]).

Die ebenfalls von Tschugaeff[52]) (l. c. 2472) aus Äthylacetat + Alkohol erhaltenen roten Krystalle sind Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\tau\{0\bar{1}2\}$, $x\{11\bar{2}\}$, $\xi\{1\bar{1}\bar{2}\}$, $z\{12\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	—	*62° 1½′
$m:b = (110):(010) =$	—	*71 45
$q:m = (011):(110) =$	—	*60 19
$q:a = (011):(100) =$	68° 29′	68 26
$z:a = (12\bar{2}):(100) =$	69 40	69 28
$\xi:a = (1\bar{1}\bar{2}):(100) =$	67 37	67 24

54) Fedorow u. Artemieff, Bull. Soc. Nat. Moscou 1906, 110 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 217.

55) Moltschanoff, Bull. Soc. Nat. Moscou 1904, 160. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 72.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\xi' : \varkappa = (\bar{1}\bar{1}2) : (0\bar{1}1)$	$= 46^\circ\ 4'$	$46^\circ\ 8'$
$\xi' : m' = (\bar{1}\bar{1}2) : (\bar{1}10)$	$= 73\ 37$	$73\ 26$
$\varkappa : m = (0\bar{1}1) : (110)$	$= 78\ 22$	$78\ 25$
$z : b = (12\bar{2}) : (010)$	$= 61\ 47$	$61\ 48$
$x : z = (11\bar{2}) : (12\bar{2})$	$= 13\ 11$	$13\ 13$
$x : \xi = (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{2})$	$= 30\ \ 2$	$30\ \ 3$
$\varkappa : a = (0\bar{1}2) : (100)$	$= 66\ 21$	$66\ 43$
$r : q = (0\bar{1}2) : (011)$	$= 42\ 52$	$43\ 10$
$r : m = (0\bar{1}2) : (110)$	$= 72\ 30$	$72\ 33$
$r : \mu = (0\bar{1}2) : (1\bar{1}0)$	$= 62\ 30$	$62\ 26$
$r : \varkappa = (0\bar{1}2) : (0\bar{1}1)$	$= 13\ \ 5$	$12\ 50$
$\xi' : \varkappa = (\bar{1}\bar{1}2) : (0\bar{1}2)$	$= 46\ \ 3$	$46\ \ 2$

1-Phenyl-2-o-tolyl-3-bornyliminoxanthid = $C_6H_5 . C : N . C_6H_4(CH_3)$ / $S . CS . O . C_{10}H_{17}$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1{,}6379 : 1 : 0{,}8081;\quad \beta = 104^\circ 22'$ Kobylkin[56]).

Ein von demselben Chemiker wie vor. erhaltenes Präparat lieferte aus Essigester die Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\lambda\{2\bar{1}0\}$, $l\{210\}$, $r\{101\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \mu' = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*64^\circ 26\frac{1}{2}'$
$l : a = (210) : (100)$	$= 38^\circ 25\frac{1}{2}'$	$38\ 27$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*75\ 38$
$r : a = (101) : (100)$	$= 52\ 34$	$52\ 35\frac{1}{2}$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$=$ —	$*46\ 16$
$m : c = (110) : (001)$	$= 82\ 23\frac{1}{2}$	$82\ \ 9$

Benzylidenphenyldiaminchlorhydrat = $C_6H_5 . CH(NH_2) . NH . C_6H_5 . HCl$.

Schmelzpunkt 223°—$224\frac{1}{2}^\circ$.

Tetragonal. $a : c = 1 : 0{,}3735$ Rosenbusch[57]).

Dargestellt von Bernthsen und Szymanski[57]). Aus Wasser krystallisieren dicke Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit $o\{111\}$ an den Enden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*38^\circ 34'$
$o : {}'o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1)$	$= 55^\circ 41\frac{1}{3}'$	$55\ 43$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.
Doppelbrechung positiv, ziemlich stark.

Methylphenylcarbaminsäure-o-nitrophenylester = $C_6H_5 . N(CH_3) . CO . O . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 110°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3408 : 1 : 1{,}0951;\quad \beta = 100^\circ 38'$ Jenssen[58]).

---

56) Kobylkin, Bull. Soc. Nat. Moscou 1904, 153. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 72.

57) Bernthsen u. Szymanski (Krystallbest. v. Rosenbusch), Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 918.

58) Lellmann u. Benz (Krystallbest. v. Jenssen), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2108. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 315.

Dargestellt von Lellmann und Benz[58]). Krystalle aus Alkohol. Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\xi\{12\bar{2}\}$, $x\{122\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*74^\circ 23'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*83\ 36$ »
$\xi':c = (\bar{1}12):(001) = {}^*51\ 14\frac{1}{2}$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ ein sehr excentrisches Axenbild mit starker Dispersion sichtbar.

Benzoylthymochinonoxim (6-Nitroso-3-oxy-4-isopropyl-1-methylbenzoat) = $C_6H_5.CO.O.N:C_6H_2O(CH_3)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 110°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,6370:1:0,5554$ Duparc und Stroesco[59]).

$\alpha = 99^\circ 14\frac{1}{2}'$, $\beta = 97^\circ 50\frac{1}{2}'$, $\gamma = 100^\circ 21\frac{1}{2}'$.

Diese und die folgenden Substanzen wurden von Kehrmann[60]) dargestellt. Die aus einem Gemenge von Benzol und Ligroïn erhaltenen Krystalle sind nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$ (eines von beiden vorherrschend), $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*80° 12′
$b:c = (010):(001) =$	—	*79 3
$a:b = (100):(010) =$	—	*78 6
$m:a = (110):(100) =$	—	*28 56
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*31 34
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	45° 22′	45 22
$q:c = (011):(001) =$	26 24	26 24
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	35 47	35 48
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	63 53	63 57
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	44 19½	44 16
$\varkappa:m' = (0\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0) =$	82 15	82 17
$\varkappa:\varrho' = (0\bar{1}1):(\bar{1}01) =$	48 16	48 15
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	74 58	74 58
$\pi':\varkappa = (\bar{1}11):(0\bar{1}1) =$	62 40	62 51
$\pi:\varrho = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	24 42½	24 46
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	55 9½	54 59
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	63 43½	63 31
$\varrho:b = (10\bar{1}):(010) =$	90 27	90 29
$\pi':q = (\bar{1}11):(011) =$	39 29½	39 18
$\pi:\mu = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	48 17	48 17
$\pi:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110) =$	82 26	82 26
$q:\mu' = (011):(\bar{1}10) =$	81 34	81 22
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	93 0	92 53
$m:c = (110):(001) =$	76 57	76 59

Ebene der optischen Axen parallel der c-Axe und eine Mittellinie senkrecht zu $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet 10° mit der c-Axe im

59) Duparc u. Stroesco, Bull. soc. min. fr. 1895, **18**, 129. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 617.

60) Kehrmann, Ann. d. Chemie 1900, **310**, 98f.

stumpfen Winkel α, während die Auslöschung in $b\{010\}$ merklich parallel der c-Axe stattfindet. Farbe gelb mit deutlichem Pleochroïsmus (Schwingungen parallel der c-Axe hellgelb, senkrecht dazu tiefgelb); nach Agafonoff[61]) zeigt das Spectrum Absorptionsbänder in Rot und Orange.

Benzoylchlorthymochinonoxim (2-Chlor-6-nitroso-3-oxy-4-isopropyl-1-methylbenzolbenzoat $= C_6H_5.CO.O.N:C_6HOCl(CH_3)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 126°—127°.

$a:b:c = 1,6793:1:1,1808; \quad \beta = 97° 6'$ Stroesco[62]).

Die aus Ligroïn + Benzol erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$ (oft vorherrschend), $a\{100\}$, $r\{101\}$, $x\{121\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, untergeordnet $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82° 54′
$m:a = (110):(100) =$	—	*59 2
$r:c = (101):(001) =$	—	*32 42
$m:c = (110):(001) =$	85° 25′	85 26
$r:m = (101):(110) =$	70 46	70 42
$x:a = (121):(100) =$	72 0	72 0
$\xi:a = (12\bar{1}):(100) =$	77 10	77 8
$x:c = (121):(001) =$	66 2	66 2
$\xi':c = (\bar{1}21):(001) =$	69 31	69 34
$x:r = (121):(101) =$	61 8	61 8
$\xi':r = (\bar{1}21):(101) =$	81 23	81 28
$x:m = (121):(110) =$	24 30	24 43
$\xi':\xi = (\bar{1}21):(12\bar{1}) =$	52 16	52 18

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 79° im spitzen Winkel β. Schwingung parallel der b-Axe strohgelb, senkrecht dazu tiefgelb.

Benzoylbromthymochinonoxim (2-Brom-6-nitroso-3-oxy-4-isopropyl-1-methylbenzolbenzoat $= C_6H_5.CO.O.N:C_6HOBr(CH_3)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 119°—120°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,6861:1:1,1873; \quad \beta = 97° 26'$ Stroesco[62]).

Aus demselben Lösungsmittel wie vor. krystallisiert die Substanz nach Stroesco (l. c. 29) mit den gleichen Formen, von denen jedoch $r\{101\}$, $x\{121\}$ und $m\{110\}$ oft fehlen, und mit dem gleichen Habitus.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82° 34′
$m:a = (110):(100) =$	—	*59 7
$r:c = (101):(001) =$	—	*32 37
$m:c = (110):(001) =$	86° 11′	86 7
$r:m = (101):(110) =$	70 43	70 36

61) Agafonoff, Verhandl. d. russ. min. Ges. 1902, **39**, 497 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 494.

62) Stroesco, Rech. s. l. formes crist. d. Thymoquinones substit. etc. Thèse d. l'Univ. Genève 1896, 36.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x : a = (121) : (100) =$	71° 56′	71° 56′
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	77 19	77 14
$x : c = (121) : (001) =$	66 3	66 4
$\xi' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	69 42	69 42
$x : r = (121) : (101) =$	61 11	61 10
$\xi : r = (12\bar{1}) : (101) =$	98 32	98 30
$x : m = (121) : (110) =$	24 21	—
$\xi' : \xi = (\bar{1}21) : (12\bar{1}) =$	51 54	52 10

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet $77\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β. Farbe citronengelb mit schwachem Pleochroïsmus (Schwingungen parallel der b-Axe heller).

Benzoyljodthymochinonoxim (2-Jod-6-nitroso-3-oxy-4-isopropyl-1-methyl-benzolbenzoat) = $C_6H_5.CO.O.N:C_6HOJ(CH_3)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 144°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}6745:1:0{,}3799 \text{ Stroesco}^{62)}.$$

An den ebenfalls von Kehrmann[60] (l. c. 104) dargestellten Krystallen aus einer Benzol-Ligroïnlösung beobachtete Stroesco (l. c. 21) die nach der c-Axe prismatische Combination: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*68° 0′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*69 12
$o : b = (111) : (010) =$	71° 41′	71 45
$n : m = (120) : (110) =$	19 27	19 26
$o : m = (111) : (110) =$	55 49	55 48
$o : n = (111) : (120) =$	58 0	58 2
$q : m = (011) : (110) =$	78 33	78 20
$'o : m = (1\bar{1}1) : (110) =$	77 51	77 40
$o : q = (111) : (011) =$	27 44	27 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel sehr klein mit starker Dispersion $\varrho < v$. Pleochroïsmus deutlich: $\mathfrak{a}$ grünlichgelb, $\mathfrak{c}$ orangegelb.

s-Diphenylharnstoff (Carbanilid) = $C_6H_5.NH.CO.NH.C_6H_5$.

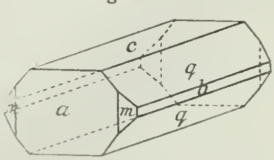
Schmelzpunkt 235°.

Spec. Gew. 1,239 Mez[63].

Rhombisch.

$$a:b:c = 0{,}8611:1:1{,}1165 \text{ Mez}^{63)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}844:5{,}625:6{,}280 \quad » \quad).$$

Fig. 2555.



Beim Abkühlen heiß gesättigter alkoholischer Lösung bildet sich die meist nur an einem Ende der a-Axe ausgebildete Combination (Fig. 2555): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$.

63) Mez, Zeitschr. f. Krystall. 1902, 35, 254.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*48° 9′
$m:a = (110):(100) =$	—	*40 44
$q:m = (011):(110) =$	60° 55′	60 54½

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $q\{011\}$ höchst vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in α-Bromnaphtalin 56° 30′ Na, Dispersion stark, $\varrho > v$.

m-Dinitrodiphenylcarbamid (Di-*m*-nitrocarbanilid) = $C_6H_4(NO_2).NH.CO.NH.C_6H_4(NO_2)$.

γ-Modification.

Schmelzpunkt 242°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}971:1:1{,}116; \quad \beta = 126^\circ 48'$$ Offret[7]).

Dargestellt von Vittenet[64]). Kleine Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und $\xi\{21\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79° 16′
$\xi':m = (\bar{2}12):(110) =$	—	*96 25
$\xi:m = (21\bar{2}):(110) =$	—	*46 30
$\xi:\xi = (21\bar{2}):(2\bar{1}\bar{2}) =$	53° 52′	53 26

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; durch Spaltungsplatten sind beide Axenbilder am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar; $\gamma - \alpha = 0{,}069$ ca. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 28°. Farbe bernsteingelb.

Diphenylguanidin (Melanilin) = $C_6H_5.NH.C(NH).NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 147°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}724:1:1{,}417; \quad \beta = 97^\circ 8\tfrac{1}{2}'$$ Arzruni[65]).

Ein von Hofmann aus Alkohol erhaltenes Präparat bestand aus dünnen Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $\varrho'\{\bar{1}01\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	*60° 37′ beob.
$r:a = (101):(100) =$	*46 18 »
$\varrho':a' = (\bar{1}01):(\bar{1}00) =$	*54 5 »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Die Absorption des Lichtes untersuchte Agafonoff[61]).

α,β-Dimethyl-α,β-diphenylharnstoff (Diphenyldimethylharnstoff, Dimethylcarbanilid) = $C_6H_5.N(CH_3).CO.N(CH_3).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 120°—121°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1483:1:0{,}7038; \quad \beta = 125^\circ 1'$$ Fock[66]).

---

64) Vittenet, Bull. soc. chim. Par. 1899, (3) **21**, 152.
65) Arzruni, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1874, **152**, 285.
66) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 311.

Als »Hexamethyltriaminodibenzoylbenzol« beschrieb Michler[67]) einen Körper vom Schmelzpunkt 122°, dessen Krystallform nach der Bestimmung von Arzruni mit der des Dimethyldiphenylharnstoffs identisch ist; die Combination war die in Fig. 2557 abgebildete ohne *q* und *n* mit etwas breiteren Flächen *d*. Fock beobachtete an einem später von Michler und Zimmermann[68]) ebenfalls aus Alkohol erhaltenen Präparate die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $o\{21\bar{1}\}$, $d\{20\bar{1}\}$, $q\{011\}$ (Fig. 2556 und 2557), selten und klein $x\{12\bar{1}\}$, $y\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2556.

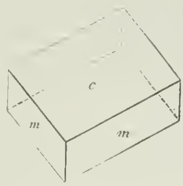
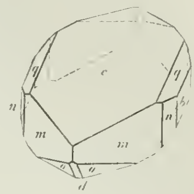


Fig. 2557.



	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Arzruni:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*86° 30′	86° 30′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*65 18	65 $6\frac{1}{2}$
$d' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	—	*73 32	—
$q : c = (011) : (001) =$	29° 58′	30 0	—
$o : d = (21\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	28 50	28 48	29 20
$o' : c = (\bar{2}11) : (001) =$	75 35	75 32	75 33
$o : m = (21\bar{1}) : (110) =$	43 17	43 22	43 23
$n : b = (120) : (010) =$	28 0	27 55	—
$n : c = (120) : (001) =$	74 25	74 24	—
$x' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	62 43	62 58	—
$x : m = (12\bar{1}) : (110) =$	54 40	54 37	—
$q : x' = (011) : (\bar{1}21) =$	36 21	36 18	—
$a : c = (100) : (001) =$	54 59	55 6 ca.	—
$y' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	49 43	49 35 »	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ nahe parallel der *c*-Axe.

Hydrocyancarbodiphenylimid $= C_6H_5 . NH . C(CN) : N . C_6H_5$.

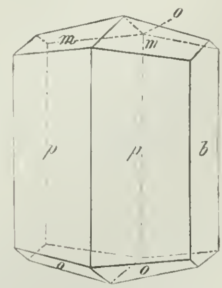
Schmelzpunkt 137°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}4741 : 1 : 0{,}2609$; $\beta = 120° 11'$ Bodewig[69]).

Dargestellt von Laubenheimer[70]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2558): $p\{110\}$, $b\{010\}$, $m\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2558.



67) Michler (Krystallbest. v. Arzruni), Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 717. Es wurde nnr eine *C*- und eine *H*-Bestimmung vorgenommen, welche ebenfalls für die Identität sprechen. Das »Hexamethyltriaminodibenzoylbenzol« ist also aus der chemischen Literatur zu streichen. Was das l. c. 1913 beschriebene und ebenfalls ungenügend analysierte »Hexaäthyltriaminodibenzoylbenzol« gewesen ist, läßt sich nicht mehr entscheiden; es bildet nach Arzruni (l. c. 1914) trikline Tafeln {001} mit {110}, $\{1\bar{1}0\}$, {111}; $(1\bar{1}0) : (001) = 58° 19'$, $(110) : (001) = 63° 0'$, $(\bar{1}\bar{1}1) : (001) = 61° 55'$.

68) Michler u. Zimmermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1166.

69) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 593. Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 16.

70) Laubenheimer, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 2155.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*44° 34′
$m:m = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*25 25
$m:p = (011):(110) =$	—	*57 30
$m:p' = (011):(\bar{1}10) =$	111° 45′	111 48
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	75 24	75 21
$o':m = (\bar{1}11):(011) =$	32 25	32 31
$'o:m = (\bar{1}\bar{1}1):(011) =$	42 50	42 40
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	81 41	81 33

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $p\{110\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, Axe b 2. Mittellinie.

Äthenyl-*p*-äthoxy-*a*, *b*-diphenylamidin = $C_6H_4(O.C_2H_5).NH.C(CH_3):N.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 85°.

Monoklin.

Die von Aubert[71]) dargestellten Krystalle sind dünne Nadeln ohne Endflächen; Fock[71]) beobachtete Formen: $m\{110\}$, $n\{130\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*37° 40′
$n:b = (130):(010) =$	46° 53′	46 30

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Äthenylxylyldiphenylamidin = $C_6H_3(CH_3)_2.NH.C(CH_3):N.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 153°—154°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0,6652:1:0,2444 \text{ Fock}^{71})$$

Dargestellt von Aubert[71]) aus Acetanilid und *m*-Xylidin. Krystalle aus Alkohol. Dünne sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, an den Enden $o\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 16′
$o:o' = (211):(\bar{2}11) =$	—	*72 36
$o:b = (211):(010) =$	78° 38½′	78 42
$o:m = (211):(110) =$	53 13	53 25
$o:'m = (211):(1\bar{1}0) =$	67 14	67 3
$o:'o = (211):(\bar{2}\bar{1}1) =$	77 12	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Äthenyl-*p*-äthyldiphenylamidin = $C_6H_4(C_2H_5).NH.C(CH_3):N.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 42°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,9821:1:0,8019 \text{ Fock}^{71}).$$

$$\alpha = 78°48\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 101°8', \quad \gamma = 98°3'.$$

---

71) Aubert (Krystallbest. v. Fock), Dissert. Univ. Basel 1895. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 282. In die chemische Literatur scheinen der zweite und dritte der hier beschriebenen Körper nicht übergegangen zu sein bis auf eine irrtümliche Angabe in Beilstein, Suppl. **2**, 160, woselbst die Focksche Krystallbestimmung des dritten auf das flüssige isomere Äthyldiphenyläthanamidin bezogen wird.

Die von demselben Chemiker wie vor. aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $q\{011\}$ und $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*83° 53′
$a:c = (100):(001) =$	—	*80 10
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*80 6
$q:b = (011):(010) =$	—	*57 42
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*57 5
$r:b = (10\bar{1}):(010) =$	77° 21′	77 27
$q:a = (011):(100) =$	77 20	77 35
$o:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	64 53	64 37
$o':b = (\bar{1}11):(010) =$	64 3	64 15

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet ca. 10° mit der c-Axe im spitzen Winkel α.

a,b-(*s*-)Diphenylthioharnstoff (Thiocarbanilid, Sulfocarbanilid = $C_6H_5 . NH . CS . NH . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 153°.

Spec. Gew. 1,318 Mez[63]).

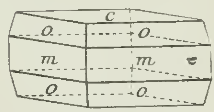
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}7150 : 1 : 3{,}2597 \text{ Arzruni}^{72)}.$$

$$(\chi:\psi:\omega = 3{,}005 : 4{,}203 : 13{,}699 \text{ Mez}^{63)}).$$

Losanitsch[72]) erhielt durch langsames Verdunsten einer alkoholischen Lösung kurzprismatische Combinationen $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, welche von Arzruni untersucht wurden. Mez[63]) bestätigte dessen Messungen und gibt als gewöhnlichen Habitus den der Fig. 2559 an, beobachtete aber ein häufiges Fehlen von $o\{111\}$.

Fig. 2559.



$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {*}71° \ 8' \text{ beob.}$$
$$o:c = (111):(001) = {*}79 \ 53 \ »$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich (Mez).

Doppelbrechung positiv, Axenebene $a\{100\}$, scheinbarer Axenwinkel im Mandelöl, bestimmt mit einer Spaltungsplatte nach $c\{001\}$, 96° 10½′ *Li*, 95°40′ *Na*, 95° 7′ *Tl* (Arzruni).

a,b-(*s*-)Di-*p*-tolylthioharnstoff (Thiocarb-*p*-toluid, Di-*p*-tolylsulfoharnstoff) = $C_6H_4(CH_3) . NH . CS . NH . C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 178°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8393 : 1 : 0{,}6173 \text{ Levin}^{73)}.$$

Die von Lachmann (Dissert. Göttingen 1879) im Laboratorium von Hübner aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigten die Combination (Fig. 2560):

72) Losanitsch (Krystallbest. v. Arzruni), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1821. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 97.

73) Levin, Kryst. Unters. org. Verbind. Dissert. Univ. Göttingen 1880, 10. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **7**, 519.

Fig. 2560.



$m\{110\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$. Ein Präparat von Buff[74]), von Groth untersucht, bildete dünne Nadeln, deren unvollkommene Endigung nur zwei Flächen von $o\{111\}$ zeigte, daher die Krystalle für monoklin gehalten wurden.

	Berechnet:	Beobachtet: Levin:	Groth:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*52° 53′	52½° ca.
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	64° 5′	63 59	—
$o:m = (111):(110) =$	46 10	46 9	44¾ »
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80 1	80 2′

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein, $\varrho < v$ (die Axenbilder sind durch $m\{110\}$ sehr excentrisch sichtbar).

β-i-Propylphenylamino-α-phenylthioharnstoff (Diphenylisopropylsulfosemicarbazid) $= C_6H_5 . NH . CS . NH . N(C_3H_7) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 116°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2634:1:1{,}0487$; $\beta = 103°28'$ Arzruni und Landsberg[75]).

Dargestellt von Michaelis und Philips[75]). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*78° 17′
$m:c = (110):(001) =$	—	*81 33
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*40 15
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	83° 34′	83 58

Durch $c\{001\}$ nur zwei symmetrisch gelegene Büschel sichtbar.

Benzylidenamino-p-tolylguanidinnitrat =

$$C_6H_5 . CH : N . N \begin{matrix} . C_6H_4(CH_3) \\ C(NH)(NH_2) \end{matrix} . NO_3H.$$

Schmelzpunkt 214° (unter Zersetzung).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1659:1:0{,}8851$; $\beta = 117°36'$ Negri[76]).

Die von Pellizzari[76]) aus wässeriger Lösung erhaltenen Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $\omega'\{\bar{1}11\}$ und $\xi'\{\bar{2}23\}$ sind meist in nahezu paralleler Stellung zu spießigen Aggregaten zusammengehäuft.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*91° 52′
$\omega':m' = (\bar{1}11):(\bar{1}10) =$	—	*50 54
$\omega':'\omega = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*80 2

74) Buff (Krystallbest. v. Groth), Ber. d. d. chem. Ges. 1869, **2**, 500.

75) Michaelis u. Philips (Krystallbest. v. Arzruni u. Landsberg), Ann. d. Chemie 1889, **252**, 280. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 634.

76) Pellizzari (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, II, 189. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 187.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\omega' : m$	$= (\bar{1}11) : (110)$	$= 72^\circ 56'$	$73^\circ 11'$
$\xi' : \omega'$	$= (\bar{2}23) : (\bar{1}11)$	$= 15\ 55$	$15\ 30$
$\xi' : m$	$= (\bar{2}23) : (110)$	$= 70\ 22$	$70\ 25$

Farbe wachsgelb, in $m\{110\}$ starker Pleochroïsmus.

Benzoylsulfophenylimidchlorid = $C_6H_5 . CCl : N . SO_2 . C_6H_5$.

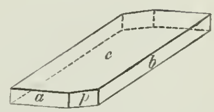
Schmelzpunkt 79°—80°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0,8625 : 1 : ?\ \text{Bodewig}^{77)}.$$
$$\alpha = 87^\circ 59', \quad \beta = 94^\circ 31', \quad \gamma = 68^\circ 24'.$$

Dargestellt von Wallach und Goßmann[78]). Krystalle aus Ligroïn. Combination (Fig. 2561): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : b'$	$= (100) : (0\bar{1}0)$	= —	*68° 9′
$p : a$	$= (110) : (100)$	= —	*49 35½
$b' : c$	$= (0\bar{1}0) : (001)$	= —	*86 2
$a : c$	$= (100) : (001)$	= —	*84 20
$p : c$	$= (110) : (001)$	$= 87^\circ 52'$	88 16
$p : b$	$= (110) : (010)$	$= 62\ 15\frac{1}{2}$	62 16½

Fig. 2561.



Spaltbarkeit nicht nachweisbar.
Durch $c\{001\}$ ein Teil des Axenbildes in unsymmetrischer Orientierung sichtbar.

Dianildicyandiamidalkoholat = $C_6H_5 . NH . NH . C(NH) . N(CN) . NH . C_6H_5 . C_2H_6O$.

Zersetzungspunkt 185°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0,9215 : 1 : 0,5565\ \text{Negri}^{79)}.$$
$$\alpha = 84^\circ 7', \quad \beta = 105^\circ 29', \quad \gamma = 79^\circ 43'.$$

Dargestellt von Pellizzari und Tivoli[80]). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle werden allmählich, beim Erhitzen auf 100° sehr rasch, undurchsichtig durch Verlust des Krystallalkohols. Nach der c-Axe prismatische Combinationen $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $x\{321\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100)$	= —	*47° 10′
$r : a$	$= (101) : (100)$	= —	*46 41
$r : \mu$	$= (101) : (1\bar{1}0)$	= —	*53 18
$q : r$	$= (011) : (101)$	= —	*42 58
$r : m$	$= (101) : (110)$	= —	*65 41
$\mu : a$	$= (1\bar{1}0) : (100)$	$= 36^\circ 12'$	36 2
$\varrho : a$	$= (10\bar{1}) : (100)$	$= 71\ 33$	71 29
$q : \mu'$	$= (011) : (\bar{1}10)$	$= 83\ 44$	83 43

77) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 409.
78) Wallach u. Goßmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 754. Ann. d. Chemie 1882, **214**, 212.
79) Negri, Rivista di min. e crist. ital. 1891, **10**, 30. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 310.
80) Pellizzari u. Tivoli, Gazz. chim. ital. 1892, **22**, I, 231.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:\varrho = (110):(10\bar{1})$	$= 73^\circ 22'$	$73^\circ 23'$
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01)$	$= 40\ 59$	$40\ 50$
$\varrho:\mu = (10\bar{1}):(1\bar{1}0)$	$= 78\ 35$	$78\ 26$
$r:\varkappa = (101):(0\bar{1}1)$	$= 33\ \ 4$	$32\ 59\frac{1}{2}$
$\varkappa:m' = (0\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0)$	$= 81\ 15$	$81\ 18\frac{1}{2}$
$q:m = (011):(110)$	$= 65\ 39$	$65\ 44$
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0)$	$= 54\ 37$	$54\ 26$
$\varkappa:\varrho' = (0\bar{1}1):(\bar{1}01)$	$= 46\ 48$	$46\ 57$
$q:\varkappa = (011):(0\bar{1}1)$	$= 56\ 51$	$56\ 49$
$q:a = (011):(100)$	$= 80\ 32$	$80\ 30$
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100)$	$= 70\ 19$	$70\ 20$
$x:r = (321):(101)$	$= 34\ 40$	$34\ 37$
$x:q = (321):(011)$	$= 47\ 51$	$47\ 54$
$x:\mu = (321):(1\bar{1}0)$	$= 65\ 48$	$65\ 52$
$x:a = (321):(100)$	$= 35\ 41$	$35\ 43$
$x:\varrho' = (321):(\bar{1}01)$	$= 84\ 55$	$84\ 55$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen.

Durch $m\{110\}$ ein Axenbild sichtbar. Auslöschungsschiefe derselben Fläche zur c-Axe $36\frac{1}{2}^\circ$.

Cyandiphenylharnstoffchlorid (? s. S. 150) Phenylisocyanchlorid-Ammoniak?) = $C_6H_5.N:CCl.N(CN).C_6H_5$.

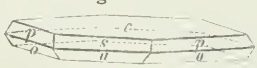
Schmelzpunkt 69°—70°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0678:1:1{,}4929;\quad \beta = 91^\circ 18'$$ Fock[81].

Dargestellt von Helmers[82]. Beobachtete Formen (Fig. 2562): $c\{001\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $s\{101\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2562.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*88^\circ 42'$
$s:c = (101):(001)$	$=$ —	$*53\ 34$
$p:p = (111):(1\bar{1}1)$	$=$ —	$*81\ 20$
$p:c = (111):(001)$	$= 63^\circ 14'$	$63\ 12$
$p:a = (111):(100)$	$= 51\ 40$	$51\ 33$
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	$= 82\ 34$	—
$o':c = (\bar{1}11):(001)$	$= 64\ 41$	$64\ 56$
$o:a = (11\bar{1}):(100)$	$= 52\ 33$	$52\ 44$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe fast senkrecht zu $c\{001\}$.

Abkömmlinge des Diphenyläthans und des Benzyläthers.

Die krystallographischen Verhältnisse der Kohlenwasserstoffe.

α,β-**Diphenyläthan** (Dibenzyl) $= C_6H_5.CH_2.CH_2.C_6H_5$

α,β-**Diphenyläthen** (Stilben, Toluylen) $= C_6H_5.CH:CH.C_6H_5$

Diphenyläthin (Diphenylacetylen, Tolan) $= C_6H_5.C\vdots C.C_6H_5$

zeigen untereinander und, besonders die beiden letzteren, mit

Azobenzol $= C_6H_5.N:N.C_6H_5$

81) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 378.

82) Helmers, Z. Kenntn. d. Halogenderiv. arom. Senföle. Dissert. Univ. Berlin 1887, 29.

eine auffallende Ähnlichkeit, welche sich nicht nur auf die Elemente, sondern auch auf die Cohäsionsverhältnisse und den Habitus der Krystalle, bei den letzten drei Gliedern dieser Reihe sogar auf das Auftreten der gleichen Formen mit weniger einfachen Symbolen erstreckt. Dem Nachweis dieser Verwandtschaft durch Boeris[1]) gingen die Untersuchungen von Bruni und Gorni[2]), sowie von Garelli und Calzolari[3]) voraus, nach denen Stilben und Azobenzol bzw. Stilben und Dibenzyl eine continuierliche Schmelzkurve zeigen, der zufolge auf die Existenz fester Lösungen der jedesmaligen beiden Substanzen in allen Verhältnissen geschlossen werden kann; auch für Dibenzyl und Azobenzol haben später Bogojawlensky und Winogradow[4]) auf Grund der Schmelzkurven lückenlose Mischbarkeit angenommen. Jaeger[5]) gibt an, daß von Stilben und Azobenzol aus gemischten Lösungen homogene Krystalle sich bilden, hat dieselben aber weder gemessen, noch analysiert. Es wäre für die weitere Erforschung der hier unzweifelhaft vorliegenden Gesetzmäßigkeit vor allem nötig, die Bildung und die Eigenschaften der aus Lösungen zu erhaltenden Mischkrystalle obiger Körper genau zu untersuchen, ferner festzustellen, ob sich ähnliche Beziehungen auch bei ihren Derivaten verfolgen lassen. Für die letztere Aufgabe ist die Untersuchung der Abkömmlinge dieser Kohlenwasserstoffe bisher noch lückenhaft.

Durch Anlagerung von Chlor entstehen aus dem Stilben zwei stereoïsomere Körper: α,β-**Dichlor**-α,β-**diphenyläthan** (Stilbendichlorid) = $C_6H_5.CHCl.CHCl.C_6H_5$, von denen das niedriger schmelzende außerdem in zwei Modificationen existiert (s. Zincke, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1002, Ann. d. Chemie 1879, **198**, 135); über die Krystallformen der beiden Isomeren existieren alte, sehr unvollkommene Angaben, ferner liegt die Untersuchung rhombischer Krystalle vor, welche sich, wenn der angegebene Schmelzpunkt nicht auf einem Irrtum beruht, auf die metastabile Modification des niedriger schmelzenden Körpers bezieht. Analog verhalten sich auch die entsprechenden Bromverbindungen (s. Wislicenus und Seeler, Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 2693f.). Das bei vollständiger Chlorierung der Brücke entstehende $\alpha\alpha\beta\beta$-**Tetrachlor**-$\alpha\beta$-**Diphenyläthan** (Tolantetrachlorid) = $C_6H_5.CCl_2.CCl_2.C_6H_5$ besitzt eine, bei gewöhnlicher Temperatur stabile, rhombische Modification, welche bei 100° sich in eine zweite, bei 163° schmelzende Modification umwandelt; bei schnellem Erkalten der Lösung entstehen verworrene Nadeln (wahrscheinlich die zweite nicht gemessene Form), die beim Stehen in der kalten Flüssigkeit allmählich

1) Boeris, Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano 1900, **39**, 114. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 298.

2) Bruni u. Gorni, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1899, 8, I, 570.

3) Garelli u. Calzolari, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1899, 8, I, 579. Gazz. chim. ital. **29**, II, 263.

4) Bogojawlensky u. Winogradow, Zeitschr. f. phys. Chemie 1908, **64**, 253. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 625. — Hasselblatt (Zeitschr. f. anorg. Chemie 1914, **89**, 58) hat die Untersuchung auch auf die Impffähigkeit ausgedehnt.

5) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 266.

von selbst in die bipyramidalen Krystalle übergehen. Nitrosubstitutionsproducte obiger Kohlenwasserstoffe sind nicht gemessen worden.

Die einzigen Derivate des Dibenzyls mit asymmetrischen Kohlenstoffatomen, bei welchen eine Beziehung der molekularen Symmetrie zur Krystallform auf Grund der bisherigen Angaben erkannt werden kann, sind die Oxyderivate von der Zusammensetzung $C_6H_5.CH(OH).CH(OH).C_6H_5$, das Hydrobenzoïn und das Isohydrobenzoïn; das erstere, das optisch inactive **Diphenyläthandiol**, krystallisiert monoklin, ebenso das entsprechende **Diphenyläthandioldiacetat** $= C_6H_5.CH(O.C_2H_3O).CH(O.C_2H_3O).C_6H_5$, und zwar in der höchsten Symmetrieklasse des monoklinen Systems; dagegen bildet das Isohydrobenzoïn enantiomorphe Krystalle des gleichen Systems, welche, wie später von Erlenmeyer[6]) nachgewiesen wurde, getrennt in Lösung gebracht entgegengesetzte Drehung zeigen. Ob das Isohydrobenzoïndiacetat ebenfalls pseudoracemisch ist und bei der Krystallisation rechte und linke Krystalle liefert, wurde nicht untersucht; dieser Äther ist jedenfalls dimorph, da er einmal bei 117°—118°, andere Male bei 105°—106° schmilzt; es ist aber nicht festgestellt, ob die gemessenen rhombischen Krystalle der bei gewöhnlicher Temperatur stabilen oder metastabilen Modification angehören[7]); sie besitzen Elemente und Ausbildung ähnlich denen des inactiven Äthers, aber z. T. abweichende Cohäsionsverhältnisse. Die Ersetzung der beiden Wasserstoffatome im Dibenzyl durch Hydroxyl scheint eine wesentliche Änderung der Krystallstructur zu bewirken, denn die, allerdings nur unvollständig bekannte Krystallform des Hydrobenzoïns zeigt höchstens einige Ähnlichkeit des Prismas {110} mit jenem, während die Form der Isohydrobenzoïnkrystalle keinerlei Verwandtschaft zum Dibenzyl erkennen läßt[8]). Über Homologe des Dibenzyls mit Substitution im Benzol sind nur einige optische Angaben von Billows[9]) und von Sella[10]) bekannt; nach Ersterem bestand ein Brunisches Präparat von $\alpha\beta$-Di-[4-methylphenyl-]äthan (pp-Dimethylbenzyl) teils aus optisch zweiaxigen (monoklinen?), teils aus einaxigen Täfelchen; nach Letzterem zeigten die dünnen Blättchen des $\alpha\beta$-Di[4-isopropylphenyl]äthan (Dicuminyl) $= C_6H_4(C_3H_7).CH_2.CH_2.C_6H_4(C_3H_7)$ die Eigenschaften monokliner Krystalle.

Was nun die Substitutionsproducte des Stilbens betrifft, so existiert von Halogenderivaten nur eine unvollständige Bestimmung der einen der

6) Erlenmeyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1897, **30**, 1531. S. auch Ann. d. Chemie 1898, **307**, 110.

7) Nach Lehmann (Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 126) existiert noch eine dritte, labile Modification.

8) Nach Bruni (Rendic. Accad. Lincei, Roma 1902, **11**, I, 187; Gazz. chim. ital. 1903, **33**, I, 89f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 96) bilden beide Hydrobenzoïne feste Lösungen mit Dibenzyl.

9) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. 1903, **30**, 47.

10) Cannizzaro u. Rossi (Krystallbest. v. Sella), Compt. rend. 1862, **53**. 543; Ann. d. Chemie 1862, **121**, 253.

beiden stereoïsomeren Formen (wahrscheinlich der *trans*-Verbindung) von **αβ-Dichlor-αβ-di[2-chlorphenyl-]äthen** (*oo*-Dichlortolandichlorid) = $C_6H_4Cl.CCl:CCl.C_6H_4Cl$, welche monoklin krystallisiert. Ebenfalls nur eins der beiden Stereoïsomeren wurde gemessen von **αβ-Dioxy-αβ-diphenyläthen-diacetat** (Diacetyldioxystilben) = $C_6H_5.C(O.C_2H_3O):C(O.C_2H_3O).C_6H_5$; dieses krystallisiert monoklin und zeigt unverkennbare Ähnlichkeit mit den beiden Hydrobenzoïndiacetaten. Von den Homologen des Stilbens mit Alkylen im Benzolrest sind die Krystallformen der Mono- und Dimethylderivate nicht bekannt, sondern nur diejenigen eines Esters, welcher sich von einem der ersteren ableitet; es ist dies der monokline **α-Cyanstilben-2-carbonsäureäthylester** = $C_6H_5.CH:C(CN).C_6H_4(COO.C_2H_5)$; dagegen wurden gemessen **αβ-Di-[2,5-dimethylphenyl-]äthen** (Tetramethyl-*p*-stilben) = $C_6H_3(CH_3)_2.CH:CH.C_6H_3(CH_3)_2$ und **αβ-Di-[?trimethylphenyl-]äthen** (Hexamethylstilben) = $C_6H_2(CH_3)_3.CH:CH.C_6H_2(CH_3)_3$, beide monoklin ohne nähere Verwandtschaft der Formen.

Das einzige krystallographisch untersuchte Derivat des Tolans, **αβ-Di-[2-chlorphenyl-]äthin** (2,2-Dichlorphenylacetylen, *oo*-Dichlortolan) = $C_6H_4Cl.C:C.C_6H_4Cl$ krystallisiert monoklin, wie Tolan, zeigt aber keine nähere Verwandtschaft mit diesem; eine Vergleichung mit dem entsprechenden Derivate des Azobenzols ist nicht möglich, da dessen Krystallform nicht bekannt ist.

Welche Einwirkung auf die Krystallstructur des Dibenzyls die Ersetzung einer CH_2-Gruppe durch CO ausübt, läßt sich nicht feststellen, weil das Desoxybezoïn = $C_6H_5.CO.CH_2.C_6H_5$ nicht gemessen worden ist (sondern nur ein Kernsubstitutionsproduct, das monokline **Dibromoxydesoxybenzoïn-Monohydrat** = $C_6H_2Br_2(OH).CO.CH_2.C_6H_5).H_2O$). Als Monoxyderivat leitet sich davon ab **β-Oxy-α-keto-αβ-diphenyläthan** (Oxyphenylbenzylketon, Benzoïn) = $C_6H_5.CO.CH(OH).C_6H_5$; ob die untersuchten monoklinen Krystalle der racemischen Verbindung angehören oder ob diese, wie Isohydrobenzoïn, bei der Krystallisation in die beiden activen Componenten zerfällt, bleibt zweifelhaft, weil die Krystalle nicht auf Enantiomorphie geprüft worden sind; nach Lehmann[11]) existiert noch eine zweite, metastabile und niedriger schmelzende Modification, welche neben der stabilen (beide in Sphärokrystallen) aus dem Schmelzflusse bei rascher Abkühlung entsteht. Ein Derivat des Desoxybenzoïns ist ferner das triklin krystallisierende **Dibrom-*p*-toluylbenzylketon** = $C_6H_4(CH_3).CO.CBr_2.C_6H_5$, welches irrtümlich unter dem Namen »Tibrom-*p*-toluylbenzylketon« beschrieben wurde. Das einzige gemessene Homologe des Benzoïns, das trikline ***pp*-Dimethylbenzoïn** = $C_6H_4(CH_3).CO.CH(OH).C_6H_4(CH_3)$, zeigt keine Ähnlichkeit mit jenem.

Das durch Ersatz beider CH_2-Gruppen durch CO vom Dibenzyl sich ableitende **αβ-Diketo-αβ-diphenyläthan** (Benzil, Dibenzoyl) =

---

11) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 387.

$C_6H_5.CO.CO.C_6H_5$ krystallisiert trigonal trapezoëdrisch, und zwar entstehen aus der ätherischen Lösung rechts- und linksdrehende Krystalle nebeneinander, und die Lösung einer Art liefert wieder beide Arten von Krystallen; die Structur derselben entspricht daher einem schraubenförmigen Aufbau aus Lamellen niederer Symmetrie, und hiermit stehen jedenfalls die beobachteten optischen Anomalien im Zusammenhang; da diese bis zum Schmelzpunkt keine wesentliche Änderung erfahren, scheint keine weitere, in höherer Temperatur stabile polymorphe Modification zu existieren. Von den Substitutionsproducten des Benzils ist nur ein einziges gemessen worden, das trikline **Benzoyleugenol** $= C_6H_5.CO.CO.C_6H_3(O.CH_3)(CH_2.CH{:}CH_2)$.

Aus dem Hydrobenzoïn bzw. Isohydrobenzoïn (S. 186) leiten sich durch Eintritt einer Aminogruppe an Stelle eines OH zwei stereoïsomere **β-Amino-α-oxy-αβ-diphenyläthane** von der Zusammensetzung $C_6H_5.CH(OH).CH(NH_2).C_6H_5$ ab, von denen das dem Hydrobenzoïn entsprechende Diphenyloxäthylamin wie jenes monoklin prismatisch krystallisiert; das **Diphenyloxäthylaminchlorhydrat** $= C_6H_5.CH(OH).CH(NH_2).C_6H_5.HCl$ bildet hexagonale Prismen, welche sich bei längerem Stehen in der Mutterlauge oder beim Erwärmen in monokline, rectanguläre Blättchen umwandeln; zuweilen entsteht noch eine dritte Modification, welche wahrscheinlich rhombisch ist. Das dem Isohydrobenzoïn entsprechende **Isodiphenyloxäthylamin** scheint als racemische Verbindung zu krystallisieren, deren Krystalle ebenfalls monoklin-prismatische Symmetrie (allerdings hat eine Prüfung auf Enantiomorphie durch Ätzfiguren oder Pyroëlectricität nicht stattgefunden); auch beim triklinen **Isodiphenyloxäthylaminchlorhydrat** liegt keine Beobachtung über eine ev. Enantiomorphie vor; dieses Salz bildet ein **Methylalkoholat** von der Zusammensetzung $C_{14}H_{16}ONCl.CH_3(OH)$ in rasch verwitternden monoklinen Tafeln.

Bei den übrigen Substanzen, welche sich vom Dibenzyl bzw. Stilben ableiten, geschieht dies durch Ersatz des Wasserstoffs der Brücke durch kohlenstoffhaltige Atomgruppen. Eine Verbindung, in welcher dies in nur einer der beiden CH_2-Gruppen des Dibenzyls stattfindet, ist die tetragonal krystallisierende **β-Phenyl-β-benzoylpropionsäure** (Desylessigsäure) $= C_6H_5.CO.CH(CH_2.COOH).C_6H_5$; in beiden CH_2-Gruppen sind die Wasserstoffatome derartig substituiert im **βγ-Dioxy-βγ-diphenylbutan** (Acetophenonpinakon) $= C_6H_5.C(OH)(CH_3).C(OH)(CH_3).C_6H_5$, welches pseudotetragonal krystallisiert. An diese Substanzen schließen sich noch eine Anzahl Lactonverbindungen an: **αγ-Dioxy-βγ-Diphenylbuttersäure-αγ-lacton** (Desylessigsäurehydroxylacton) $= C_6H_5.CH \quad CH.C_6H_5$
$\qquad O.CO.CH(OH)$
und **2,3-Diphenyl-3-brom-Δ'-crotonlacton** $= C_6H_5.CBr — C.C_6H_5$,
$\qquad O.CO.CH$
beide monoklin; ferner die stereoïsomeren **α-Oxo-β-phenyl-p-isopropylphenylbutyrolactone** $= C_6H_5.CH — CH.C_6H_4(C_3H_7)$,
$\qquad CO.CO.O$
ebenfalls beide monoklin, von

denen dasjenige mit dem höheren Schmelzpunkt 194° nur die Formen {110}, {001} (letztere mit dem Kantenwinkel 48° und sehr schiefem Winkel β) bildet; ebenso nur unvollkommen bestimmt wurden die beiden Lactone (1) bzw. Hydrolactone (2) von der Constitution[12] $C_6H_5.\underset{CO.CO.O}{CH\text{———}CH}.C_6H_3<^O_O>CH_2$

bzw. $C_6H_5.\underset{CH(OH).CO.O}{CH\text{————}CH}.C_6H_3<^O_O>CH_2$.

1. α) Schmelzpunkt 208°; monokline Combination {001}, {110}, {010}, $a:b = 2{,}10$ ca.; durch {001} beide optische Axenbilder (⊥{010}) sichtbar mit sehr starker Dispersion $\varrho > v$.
β) Schmelzpunkt 205°; monokline Tafeln {010}; 1. Mittellinie der wenig dispergierten optischen Axen [010].

2. α) Schmelzpunkt 153°; rhombische Nadeln; Ebene der optischen Axen senkrecht zu deren Längsrichtung.
β) Schmelzpunkt 155°; rhombische? Nadeln mit paralleler Auslöschung; eine optische Axe senkrecht zu einem Flächenpaar.

Das Hydroxylacton vom Schmelzpunkt 155° liefert ein Acetat $C_{19}H_{17}O_6$ in rhombischen Tafeln {001}; Ebene der optischen Axen {010}, 1. Mittellinie Axe c; aus dem α-Hydroxylacton entsteht die monoklin krystallisierende **α-Keto-β-phenyl-α-(3,4-Dioxyphenyl-)propan-3,4-methylenäther-γ-carbonsäure** $= C_6H_5.\underset{CH_2.COOH}{CH}.CO.C_6H_3<^O_O>CH_2$.

Diphenylbernsteinsäureanhydrid $= C_6H_5.\underset{CO.O.CO}{CH\text{——}CH}.C_6H_5$ krystallisiert rhombisch; zu ihm steht in derselben Beziehung, wie zum Dibenzyl das Stilben, das **Diphenylmaleïnsäureanhydrid** $= C_6H_5.\underset{CO.O.CO}{C\text{——}C}.C_6H_5$ und in der Tat zeigen nun beide Körper eine ähnliche Verwandtschaft in krystallographischer Beziehung wie jene, indem sie die gleiche Symmetrie und sehr nahe übereinstimmende Werte zweier Axen (a und b) besitzen; die ungesättigte Verbindung existiert aber außerdem noch in einer metastabilen Modification, deren monokline Krystalle sich neben der stabilen in wässeriger Acetonlösung bilden, aber sich sehr bald umwandeln, wenn sie mit Krystallen der stabilen Form in Berührung sind; durch Erwärmung kann die Umwandlung bei jeder Temperatur bewirkt werden, niemals die umgekehrte (Monotropie); die metastabile Modification entsteht außerdem durch Unterkühlen der Schmelze, wenn keine Spur der stabilen vorhanden ist.

Die dem letzten Anhydrid entsprechende Stilbendicarbonsäure existiert nicht in freiem Zustande, wohl aber die Monocarbonsäure (α-Phenylzimmtsäure) $= C_6H_5.CH:C(COOH).C_6H_5$ und zwar, wie die Zimmtsäure, in zwei stereoïsomeren Formen. der gewöhnlichen und der Allophenylzimmtsäure. Von diesen Säuren sind folgende Derivate krystallographisch untersucht worden: **o-Nitrophenylzimmtsäure** $= C_6H_5.CH:C(COOH).C_6H_4(NO_2)$, triklin; **$o$-Nitrophenylzimmtsäuremethylester** $= C_6H_5.CH:C(COO.CH_3).C_6H_4(NO_2)$,

12) Erlenmeyer u. Braun (Krystallbest. v. Söllner), Ann. d. Chemie 1904, **333**, 256 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 676.

rhombisch; **Natrium - *o* - nitrophenylcinnamylat - Pentahydrat** = $C_6H_5 . CH : C(COONa) . C_6H_4(NO_2) . 5H_2O$, triklin; **Allo-*o*-nitrophenylzimmtsäure**, monoklin; ***m*-Nitrophenylzimmtsäure**, triklin; ***m*-Nitrophenylzimmtsäuremethylester**, monoklin; **Baryumallo-*m*-nitrophenylcinnamylat-4½-Hydrat** = $(C_{15}H_{10}O_4N)_2Ba . 4\frac{1}{2}H_2O$, triklin; ***p*-Nitrophenylzimmtsäuremethylester**, monoklin; **Baryum-*p*-nitrophenylcinnamylat-Monohydrat** = $(C_{15}H_{10}O_4N)_2Ba . H_2O$, monoklin, und **Allo-*p*-nitrophenylzimmtsäure - Monohydrat** = $C_6H_5 . CH : C(COOH) . C_6H_4(NO_2) . H_2O$, rhombisch.

Das **o-Oxyphenylzimmtsäurelacton** (Phenylcumarin) = $C_6H_4 \langle {CH : C . C_6H_5 \atop O - CO}$ krystallisiert monoklin, **3-*o*-Tolylisocumarin** (3-[2-Methylphenyl-]2,1-benzpyron) = $C_6H_4 \langle {CH : C . C_6H_4(CH_3) \atop CO . O}$ rhombisch, das in naher Beziehung dazu stehende ***α*-Oxy-*α*-phenyl-*β*-[2-methylphenyl-]äthan-*α*²-carbonsäurelacton** (*α*-Xylylphtalid) = $C_6H_4 \langle {CH . CH_2 . C_6H_4(CH_3) \atop CO . O}$ monoklin (unvollständig bestimmt). Hier können noch angeschlossen werden das wahrscheinlich monokline ***α*-Oxy-*αβ*-diphenyläthan-2,2-dicarbonsäure - *α*, 2 - lacton** (Toluylenhydrat - *α* - dicarbonsäurelactid) = $C_6H_4 \langle {CH_2 . CH . C_6H_4(COOH) \atop CO . O}$ und das ebenfalls monokline **Diphtalylbromid** = $C_6H_4 \langle {CBr . CBr \atop CO . O \quad O . OC} \rangle C_6H_4$.

Zur Zimmtsäure stehen in genetischer Beziehung die isomeren Truxillsäuren, deren Constitution wahrscheinlich der Formel $ {C_6H_5 . CH . CH . C_6H_5 \atop (COOH)HC - CH(COOH)}$ entspricht; es wurden folgende Abkömmlinge derselben gemessen: ***β*-Truxillsäuredimethylester** = $C_{18}H_{14}O_4(CH_3)_2$; **Calcium-*γ*-truxillat-6½-Hydrat** = $C_{18}H_{14}O_4Ca . 6\frac{1}{2}H_2O$ und **Baryum-*γ*-truxillat-11-Hydrat** = $C_{18}H_{14}O_4Ba . 11H_2O$, sämtlich monoklin krystallisierend.

Die längsten Seitenketten sind mit den beiden Kohlenstoffatomen der Brücke des Diphenyläthans verbunden im **4,5-Diphenyloktandion (2,7)** = $ {C_6H_5 . CH . CH . C_6H_5 \atop H_3C . OC . H_2C \quad CH_2 . CO . CH_3}$, Schmelzp. 161°, welches nach Klautzsch[13]) trikline Prismen {100}, {010} von 89° 10′ mit Auslöschungsschiefe von 46° bzw. 50° und unsymmetrischen Axenbildern bildet. Das durch Reduction daraus entstehende **1,2 - Dimethyl - 4,5 - diphenylhexamethylen** = $ {C_6H_5 . CH . CH_2 . CH . CH_3 \atop C_6H_5 . CH . CH_2 . CH . CH_3}$ krystallisiert ebenfalls triklin (unvollständig bestimmt).

Diejenigen Substanzen, in denen die beiden Kohlenstoffatome der Brücke durch ein Sauerstoffatom verbunden sind, leiten sich von dem

13) Harries u. Eschenbach (Krystallbest. v. Klautzsch), Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 384.

flüssigen Benzyläther ab, von dem nur ein Nitroderivat bekannt ist, der trikline **o-Nitrobenzyläther** = $C_6H_4(NO_2).CH_2.O.CH_2.C_6H_4(NO_2)$. Die dem Benzyläther entsprechende Schwefelverbindung, das **Benzylsulfid** = $C_6H_5.CH_2.S.CH_2.C_6H_5$, krystallisiert rhombisch, **o-Nitrobenzylsulfid** = $C_6H_4(NO_2).CH_2.S.CH_2.C_6H_4(NO_2)$ monoklin; letztere Verbindung zeigt mit der correspondierenden Sauerstoffverbindung trotz der Größe des Moleküls nur eine geringe Formenverwandtschaft. Benzylsulfid bildet mit den Halogeniden von Gold und Platin (z. T. mit dem Lösungsmittel krystallisierende) Verbindungen, von welchen folgende gemessen worden sind: **Aurodibenzylsulfinchlorid** = $Au.S(CH_2.C_6H_5)_2.Cl$, dimorph mit einer bei gewöhnlicher Temperatur stabilen monoklinen Modification und einer zweiten tetragonalen; **Platodibenzylsulfinchlorid-Chloroform** = $Pt[S(CH_2.C_6H_5)_2Cl]_2.CHCl_3$, monokl.; **Platodibenzylsulfinbromid-Chloroform** = $Pt[S(CH_2.C_6H_5)_2Br]_2.CHCl_3$, isomorph mit der Chlorverbindung; **Platodibenzylsulfinbromid-Alkohol** = $Pt[S(CH_2.C_6H_5)_2Br]_2.C_2H_5(OH)$, triklin.

Denkt man sich im Benzyläther eine CH_2-Gruppe durch CO ersetzt, so resultiert das sehr niedrig schmelzende Benzylbenzoat, von welchem zwei isomere Derivate mit Substitution in dem einen Benzolringe gemessen worden sind, **1,2- und 1,4-Methoxybenzylbenzoat** (Methylsaligenin- bzw. Anisylbenzoat) = $C_6H_5.CO.O.CH_2.C_6H_4(O.CH_3)$; beide krystallisieren monoklin. **Benzylthiolbenzoat** = $C_6H_5.CO.S.CH_2.C_6H_5$ bildet trikline Krystalle.

Die Ersetzung beider CH_2-Gruppen durch CO im Benzyläther führt zum **Benzoësäureanhydrid** = $C_6H_5.CO.O.CO.C_6H_5$, welches rhombisch krystallisiert. Derselben Symmetrie gehört auch das **Benzoylperoxyd** = $(C_6H_5.CO)_2O_2$ an, welches jedoch keinerlei Formenverwandtschaft mit jenem darbietet.

α,β-Diphenyläthan (Dibenzyl) = $C_6H_5.CH_2.CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 52°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}0806:1:1{,}2522;\quad \beta = 115^\circ 54'$$ Boeris[1]).

Einige aproximative Messungen stellte Sella[14]) an einem Präparate von Cannizzaro und Rossi an, aus welchen hervorgeht, daß die unvollkommenen tafeligen oder nach [010] prismatischen Krystalle in dieser Zone flächenreicher waren. Bessere Krystalle erhielt Zincke[15]) durch sehr langsames Verdunsten der ätherischen Lösung in der Winterkälte; nach G. vom Rath[15]) zeigen dieselben gewöhnlich die Formen kurzer Prismen $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, zuweilen mit untergeordneten Flächen von $a\{100\}$ und $m\{110\}$. An den von Anschütz[16]) aus Alkohol + Äther erhaltenen Krystallen beobachtete Lasaulx[16]) die gleichen Formen in einer nach der b-Axe mehr pris-

14) Cannizzaro u. Rossi (Krystallbest. v. Sella), Compt. rend. 1862, **53**, 543; Ann. d. Chemie 1862, **121**, 252.

15) Zincke (Krystallbest. v. G. vom Rath), Ber. d. d. chem. Ges. 1872, **5**, 622.

16) Anschütz (Krystallbest. v. Lasaulx), Ann. d. Chemie 1886, **235**, 155.

matischen Combination. Boeris (l. c. 114) erhielt aus Äther oder Essigäther die Combination $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ mit vorherrschendem c oder mit gleich großer Entwicklung aller drei Formen, an einzelnen Krystallen auch mit kleinen Flächen von $a\{100\}$ oder $m\{110\}$; eine Krystallisation aus Aceton zeigte neben jener Combination auch Prismen $c\sigma$ mit den Endflächen m vorherrschend und ω klein. Nach G. vom Rath kommen auch tafelförmige Zwillinge nach $c\{001\}$ vor.

	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	G. v. Rath:	Lasaulx:
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$ =	—	*59° 28′	59° 55′	60° 2′
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$ =	—	*83 28	—	—
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11)$ =	—	*78 9	77 34	77 56
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	56° 14′	56 40	—	—
$a:c = (100):(001)$ =	64 6	63 50	64 43	—
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001)$ =	66 21	66 30	66 40	66 22
$m:c = (110):(001)$ =	78 7	77 59	—	—
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1})$ =	56 56	57 1	57 10	57 15
$\omega':m = (\bar{1}11):(110)$ =	50 52	50 55	—	—
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110)$ =	71 12	71 54	—	—

Boeris beobachtete keine Spaltbarkeit, während Sella eine solche nach einer prismatischen Form und, weniger deutlich, nach $b\{010\}$ angibt.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ und $\varrho\{20\bar{1}\}$ je ein Axenbild sichtbar; nach Lasaulx bildet die 1. Mittellinie mit der c-Axe einen kleinen Winkel im spitzen Winkel β und $2E$ ist ungefähr 75°—80°.

α,β-Diphenyläthen (Stilben, Toluylen) = $C_6H_5.CH:CH.C_6H_5$.

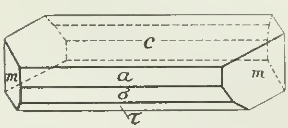
Schmelzpunkt 124°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}1702:1:1{,}4003; \quad \beta = 114°6' \text{ Boeris}^{1)}.$$

Laurent[17]) bestimmte die Form dieses Kohlenwasserstoffs als Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, an der spitzen Ecke mit kleinen Flächen von $\sigma\{20\bar{1}\}$ und $a\{100\}$. Die von Zincke[15]) ebenso wie vorigen erhaltenen Krystalle sind nach G. vom Rath (l. c. 624) Combinationen von der Ausbildung der Fig. 2563: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\tau\{40\bar{3}\}$. Eine spätere Darstellung desselben Chemikers[18]) lieferte aus Äther Krystalle mit meist stark gekrümmten Flächen, welche z. T. außer $c\{001\}$ nur ein gerundetes Flächenpaar, wahrscheinlich $r\{101\}$, zeigten; aus Alkohol entstand die Combination $c\{001\}$, $\tau\{40\bar{3}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (?) in Durchkreuzungszwillingen nach $c\{001\}$. Boeris (l. c. 116) beobachtete an Krystallen aus Chloroform die etwas nach der b-Axe verlängerte Combination: $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, nicht selten auch $\tau\{40\bar{3}\}$, weniger häufig und untergeordnet $a\{100\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; letztere Form wurde nicht beobachtet an Krystallen aus Essigester, dagegen häufiger und größer ausgebildet $a\{100\}$; zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 2563.



17) Laurent, Revue scientif. 1843, **16**, 374.
18) Zincke (Krystallbest. v. Bodewig), Ann. d. Chemie 1876, **182**, 271.

	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	Laurent:	G. v. Rath:	Bodewig:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	—	*53° 34′	53° 30′ ca.	53° 40′	53° 39′
$m:c = (110):(001)$ =	—	*79 24	80 0 »	79 37	79 22
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110)$ =	—	*71 45	68 0 »	71 29	—
$a:c = (100):(001)$ =	65° 54′	65 55	—	—	—
$\tau':c = (\bar{1}03):(001)$ =	50 26	50 21	66 0	50 14	50 20
$\sigma:\tau = (20\bar{1}):(40\bar{3})$ =	17 41	17 36		17 15	17 25
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$ =	62 23	62 24	—	—	—
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1})$ =	58 53	58 55	—	—	—
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$ =	81 25	81 20	—	—	—
$\omega':\omega = (\bar{1}11):(11\bar{1})$ =	72 50	73 2	—	—	—
$\omega:\tau = (11\bar{1}):(40\bar{3})$ =	54 28	54 24	—	—	—
$\tau:m = (40\bar{3}):(110)$ =	78 28	78 32	—	78 18	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 60° im spitzen Winkel β; $2E = 91°33'$ Na, starke Dispersion $\varrho < v$.

Diphenyläthin (Diphenylacetylen, Tolan) = $C_6H_5 . C \vdots C . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 60°.

Monoklin prismatisch. $a:b:c = 2,2108:1:1,3599$; $\beta = 115° 1'$ Boeris[1]).

Aus Essigester erhaltene, etwas nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ zeigten als Begrenzung die Formen: $\sigma\{20\bar{1}\}$, $s\{201\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $k\{021\}$, selten $\tau\{40\bar{3}\}$ und $a\{100\}$; einmal wurde ein Zwilling nach $c\{001\}$ beobachtet (Boeris, l. c. 118). Ältere, bisher nicht publicierte Messungen von Jander, ausgeführt an einem Präparate von Zincke (von diesem dem Verf. mitgeteilt), ergaben die tafelförmige Combination $c\{001\}$, $m\{110\}$, $s\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	Jander:
$m:m' = (110):(110)$ =	—	*53° 3′	52° 53′
$m:c = (110):(001)$ =	—	*79 7	79 7½
$k:c = (021):(001)$ =	—	*67 55	—
$s:a = (201):(100)$ =	28° 44′	28 45	—
$s:c = (201):(001)$ =	36 15	36 16	36 17
$\tau':c = (\bar{4}03):(001)$ =	48 41	48 43	—
$\sigma:\tau = (20\bar{1}):(40\bar{3})$ =	18 1	18 8	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$ =	61 19	61 16	—
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1})$ =	58 33	58 20	—
$\omega':k = (\bar{1}11):(021)$ =	22 54	22 58	—
$k:m = (021):(110)$ =	25 50	25 45	—
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110)$ =	72 43	72 37	—
$s:k = (201):(021)$ =	72 21	72 18	—
$k:m' = (021):(\bar{1}10)$ =	40 42	40 47	—
$s:m = (201):(110)$ =	66 57	66 57	67 10
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$ =	82 50	82 47	—
$\omega':\omega = (\bar{1}11):(11\bar{1})$ =	73 52	73 43	—
$\omega:\tau = (11\bar{1}):(40\bar{3})$ =	53 57	54 12	—
$\tau:m = (40\bar{3}):(110)$ =	79 46	79 30	—
$k:a = (021):(100)$ =	80 51	80 40	—
$k:\tau' = (021):(\bar{4}03)$ =	75 38	75 53	—
$\omega':s = (\bar{1}11):(201)$ =	80 0	80 0	—

Keine Spaltbarkeit wahrnehmbar (nach Jander existiert eine deutliche Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$. 1. Mittellinie nahe parallel der a-Axe, Dispersion der Axen sehr deutlich $\varrho < v$ (Jander fand: $2E$ ca. 42° rot, 72° blau).

$\alpha\beta$-Dichlor-$\alpha\beta$-diphenyläthan (Stilbendichlorid) = $C_6H_5 . CHCl . CHCl . C_6H_5$.

Die beiden stereoïsomeren Körper dieser Zusammensetzung hat Laurent[17]) (l. c. 378) folgendermaßen beschrieben:

α-Chlorid.

Monokline Combinationen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

$$m : b = (110) : (010) = 71° \text{ beob.}$$
$$q : b = (011) : (010) = 73\tfrac{1}{2} \quad »$$

β-Chlorid.

Rectanguläre Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $r\{101\}$, $q\{011\}$ und einer rhombischen(?) Bipyramide $x\{hkl\}$, für die aus der Figur keine Zonen erkennbar sind.

$$r : c = (101) : (001) = 77° \text{ beob.}$$
$$q : c = (011) : (001) = 68 \quad »$$
$$x : c = (hkl) : (001) = 70 \quad »$$

Ein Präparat von Zincke wurde von Bodewig (unveröff. Privatmitt.) gemessen, welcher den Schmelzpunkt 70° angibt.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6330 : 1 : 0{,}9748.$$

Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$, untergeordnet $n\{120\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $x\{122\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*61° 15′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*95 35½
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	55° 56′	56 5
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	76 37	77 10 ca.
$o : n = (111) : (120) =$	34 12	33 57 »

$\alpha\alpha\beta\beta$-Tetrachlor-$\alpha\beta$-diphenyläthan (Tolantetrachlorid) = $C_6H_5 . CCl_2 . CCl_2 . C_6H_5$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}566 : 1 : 0{,}584 \text{ Hirschwald[19])}.$$

Dargestellt von Liebermann und Homeyer[19]). Krystalle aus Benzol und Toluol. Combination: $o\{111\}$, $c\{001\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*44° 15′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*83 24
$k : c = (012) : (001) =$	53° 58′	53 5
$o : c = (111) : (001) =$	49 52	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen. Härte außerordentlich gering, so daß die Krystalle bei gelindem Drucke in ein undurchsichtiges faseriges Aggregat zerfallen.

19) Liebermann u. Homeyer (Krystallbest. v. Hirschwald), Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1972.

inact. **Diphenyläthandiol** (Hydrobenzoïn) = $C_6H_5 . CH(OH) . CH(OH) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 134°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}8379:1:?$; $\beta = 106°6'$ Bodewig[18]).

Zincke[18]) (l. c. 273) erhielt beim langsamen Verdunsten einer alkoholischen oder ätherischen Lösung dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$; Zwillinge nach $c\{001\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*59°16'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*81\ 43$ «

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

inact. **Diphenyläthandioldiacetat** (Hydrobenzoïndiacetat) = $C_6H_5 . CH(O . C_2H_3O) . CH(O . C_2H_3O) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 134°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}0777:1:2{,}9263$; $\beta = 91°38'$ Bodewig[18]).

Die von Zincke[18]) (l. c. 275) aus Äther erhaltenen Krystalle sind Prismen $a\{100\}$, $c\{001\}$, an den Enden $\omega\{11\bar{1}\}$, seltener in Combination mit vorherrschendem $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	88°22′	88°27′
$o:a = (111):(100) =$	—	*72 25
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*73 23
$o:\omega_, = (111):(11\bar{1}) =$	—	*36 0
$o:c = (111):(001) =$	71 32	71 31
$o:o_, = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	51 8	51 15
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	49 50	49 55

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 12° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2V = 85°$ ca., Dispersion schwach, $\varrho < v$; Doppelbrechung positiv, stark.

act. **Diphenyläthandiol** (Isohydrobenzoïn) = $C_6H_5 . CH(OH) . CH(OH) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 119°—120°.

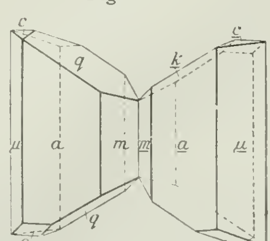
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}5667:1:0{,}7344$; $\beta = 92°53'$ Bodewig[18]).

Dargestellt von Zincke[18]) (l. c. 279). Krystalle aus Äther. Combination $a\{100\}$, $q\{011\}$ oder $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$; symmetrische Zwillinge nach $b\{010\}$ (Fig. 2564).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*87° 7′
$m:a = (110):(100) =$	—	*57 25
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*67 16
$m:c = (110):(001) =$	88°27′	88 25
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	77 59	78 9
$q:a = (011):(100) =$	87 40	87 31
$q:m = (011):(110) =$	58 44	58 38
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	61 33	61 25

Fig. 2564.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ stark; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 63° im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b; $2V = 85^\circ 16'$ *Li*, $84^\circ 59'$ *Na*, $84^\circ 44'$ *Tl*.

act. Diphenyläthandioldiacetat (Isohydrobenzoïndiacetat) = $C_6H_5 . CH(O . C_2H_3O) . CH(O . C_2H_3O) . C_6H_5$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 2,8135 : 1 : 3,1011$ Bodewig[18]).

Von demselben Chemiker und aus dem gleichen Lösungsmittel wie vorige enthalten. Nach der Axe b verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{201\}$ und $m\{110\}$ (l. c. 284).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}11) =$	—	*39° 8′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*47 47
$s : r = (201) : (101) =$	17° 46′	17 40
$r : m = (101) : (110) =$	75 38	75 38
$s : m = (201) : (110) =$	72 15	72 25

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 81^\circ 22'$ *Li*, $80^\circ 54'$ *Na*, $80^\circ 21'$ *Tl*.

$\alpha\beta$-Dichlor-$\alpha\beta$-di-[2-chlorphenyl-]äthen (oo-Dichlortolandichlorid) = $C_6H_4Cl . CCl : CCl . C_6H_4Cl$.

Schmelzpunkt 129°.

Monoklin. $a : b : c = 0,7902 : 1 : ?$; $\beta = 115^\circ 7'$ Fock[20]).

Dargestellt von Fox[21]). Krystalle aus Petroläther. Tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {}^*71^\circ 10'$ ca. beob.
$m : c = (110) : (001) = {}^*69\ 48$ » »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

$\alpha\beta$-Dioxy-$\alpha\beta$-diphenyläthendiacetat (Diacetyldioxystilben) = $C_6H_5 . C(O . C_2H_3O) : C(O . C_2H_3O) . C_6H_5$.

Fig. 2565.

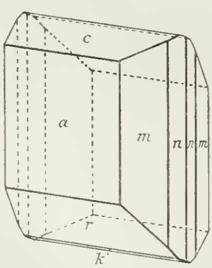
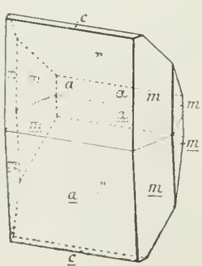


Fig. 2566.



Schmelzpunkt 118°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2,828 : 1 : 3,242$;
$\beta = 93^\circ 4'$ Bowman[22]).

Die von Nef[23]) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2565): $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $n\{120\}$, $k\{10\bar{2}\}$; beobachtet wurden Zwillinge nach $c\{001\}$, wie Fig. 2566, sowie Zwillingslamellen nach demselben Gesetze.

20) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**. 460.
21) Fox, Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 654.
22) Bowman, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**. 388.
23) Nef, Ann. d. Chemie 1899, **308**, 289.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*86° 56′
$m:a = (110):(100) =$	—	*70 30
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*42 25
$n:a = (120):(100) =$	79° 57′	79 42
$m:c = (110):(001) =$	88 59	89 0
$n:c = (120):(001) =$	89 28	89 28
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	75 44	75 37
$r:n = (10\bar{1}):(120) =$	82 36	82 29
$k':c = (\bar{1}02):(001) =$	30 33	30 39

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 13° ($v > \varrho$) mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $2V = 81°39'$, $\alpha = 1{,}551$, $\beta = 1{,}617$, $\gamma = 1{,}719$ *Na*.

α-Cyanstilben-2-carbonsäureäthylester = $C_6H_5 . CH : C(CN) . C_6H_4(COO . C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 62°,5.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6066:1:2{,}3310$; $\beta = 110°12'$ Gyr[24]).

Die aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ in Combination mit $a\{100\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*69° 48′
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	—	*67 57
$q:c = (011):(001) =$	—	*65 26
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	79° 2½′	79 20
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	65 5	64 49
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	67 3	66 43

αβ-Di-[2,5-dimethylphenyl-]äthen (Tetramethyl-*p*-stilben) = $C_6H_3(CH_3)_2 . CH : CH . C_6H_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 157°.

Monoklin (sphenoïdisch?).

$a:b:c = 1{,}1913:1:0{,}5328$; $\beta = 106°34\frac{1}{2}'$ Billows[25]).

Es wurden zwei aus Petroleumäther erhaltene Krystalle eines Präparates von Bruni gemessen, kleine Prismen $m\{110\}$, am Ende $c\{001\}$ oder $r\{101\}$, außerdem untergeordnet die Einzelflächen $\lambda\{3\bar{2}0\}$ und $x\{321\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*97° 34½′
$m:c = (110):(001) =$	79° 10′	79 5
$r:m = (101):(110) =$	—	*66 25
$\lambda:'m = (3\bar{2}0):(1\bar{1}0) =$	11 30½	11 45
$x:m = (321):(110) =$	—	*31 0

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$; 1. Mittellinie bildet ca. 90° mit der c-Axe, $2E = 24°$ ca., $\varrho < v$.

---

24) Gyr, Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 1203. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 685.

25) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. 1903, **30**, 40. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 274.

αβ-Di-[?trimethylphenyl-]äthen (Hexamethylstilben = $C_6H_2(CH_3)_3 . CH : CH . C_6H_2(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 161°.
Monoklin prismatisch(?).

$a : b : c = 4,4454 : 1 : 3,8550$; $\beta = 112°45'$ Billows[25]).

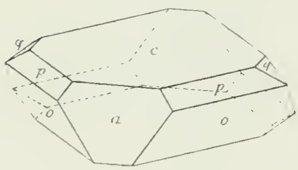
Ein Präparat, ebenfalls von Bruni, bestand aus Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $a\{100\}$ und den Endflächen $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $z\{1.1.12\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*76° 17½′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*67 15
$m : c = (110) : (001) =$	84° 44½′	84 27
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	—	*78 22
$z : m = (1.1.12) : (110) =$	68 17	68 21
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	78 43	78 40

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 23°.

αβ-Di-[2-chlorphenyl-]äthin (2,2-Dichlorphenylacetylen, *oo*-Dichlortolan) = $C_6H_4Cl . C \vdots C . C_6H_4Cl$.

Fig. 2567.



Schmelzpunkt 89°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,2082 : 1 : 1,4693$;
$\beta = 102°30'$ Fock[20]).

Dargestellt von Fox[21]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 2567): $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $p\{111\}$, seltener $q\{012\}$ (Fock, l. c. 459).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*77° 30′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*68 25
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*91 30
$q : c = (012) : (001) =$	35° 39′	35 36
$q : a = (012) : (100) =$	79 52	—
$p : c = (111) : (001) =$	55 51	55 56
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	79 12	79 0
$p : a = (111) : (100) =$	50 27	50 30
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	60 3	60 5
$o' : q = (\bar{1}11) : (012) =$	44 14	44 7
$o : q = (11\bar{1}) : (012) =$	83 11	83 22
$p : q = (111) : (012) =$	34 8	34 2
$p : q_{,} = (111) : (01\bar{2}) =$	94 52	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine derselben fast normal zu $c\{001\}$.

Dibromoxydesoxybenzoïn-Monohydrat = $C_6H_2Br_2(OH) . CO . CH_2 . C_6H_5 . H_2O$.

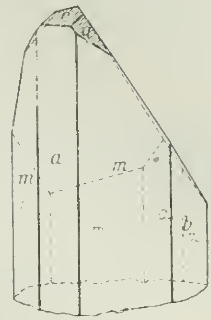
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,6772 : 1 : 1,3627$; $\beta = 97°24\frac{1}{3}'$ Hlawatsch[26]).

26) Hlawatsch, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 594.

Dargestellt von Glaßner[27]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2568): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $o\{\bar{1}11\}$, gerundet und nicht meßbar $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

Fig. 2568.



$o : b = (\bar{1}11) : (010) =$	$41^\circ 42\frac{3}{4}'$	berechnet (beobachtet wurden die Winkelcoordinaten der Flächen).
$o : o' = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	$96\ 34\frac{1}{2}$	
$o : a' = (\bar{1}11) : (\bar{1}00) =$	$64\ 48\frac{3}{4}$	
$o : m = (\bar{1}11) : (100) =$	$63\ 34$	
$o : 'm = (\bar{1}11) : (\bar{1}10) =$	$33\ 27$	

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.
Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 41° ca.

β-Oxy-α-keto-$\alpha\beta$-diphenyläthan (Oxyphenylbenzylketon, Benzoïn) = $C_6H_5.CO.CH(OH).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 134° (verschiedene Angaben von 129° bis 137°).

Monoklin. $a : b : c = 3,4397 : 1 : 1,8914$; $\beta = 106^\circ 50\frac{1}{2}'$ Keith[28]).

Aus Alkohol entstehen bei langsamer Abkühlung sechsseitige Prismen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*73^\circ\ 9\frac{1}{2}'$
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	—	$*57\ 5$
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	—	$*59\ 59$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$82^\circ 28'$	$82\ 23$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$64\ 55\frac{1}{2}$	$64\ 55$
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	$63\ 0$	$63\ 1$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar, Dispersion sehr stark, $\varrho < v$.

Dibrom-p-toluylbenzylketon = $C_6H_4(CH_3).CO.CBr_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 127°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1,6846 : 1 : 1,2518 \text{ Duparc und Le Royer[29])}.$$
$$\alpha = 111^\circ 24', \quad \beta = 85^\circ 6', \quad \gamma = 115^\circ 0'.$$

Dargestellt von Bucher (Dissert. d. Univ. Bern 1889) im Laboratorium von Graebe in Genf. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $a\{100\}$, untergeordnet $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	$*65^\circ\ 2'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*85\ 20$
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*68\ 40$
$r : a = (101) : (100) =$	—	$*49\ 43$
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	$*42\ 37$
$\varkappa_, : a = (01\bar{1}) : (100) =$	$68^\circ 43'$	$69\ 25$

27) Glaßner, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1907, **116**, IIb, 155. Monatsh. f. Chemie **28**, 294.

28) Keith, N. Jahrb. f. Min. usw. 1889, Beil. **6**, 197. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 295.

29) Duparc u. Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 322. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 267. Die Verbindung wurde irrtümlich als »Tribrom-p-toluylbenzylketon« bezeichnet.

pp-Dimethylbenzoïn $= C_6H_4(CH_3).CO.CH(OH).C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 88°—89°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5932:1:0{,}2822$ Salomon[30]).

$\alpha = 126°52'$, $\beta = 116°45'$, $\gamma = 76°0'$.

Dargestellt von Bärenfänger im Labor. d. Univ. Heidelberg. Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$ (zuweilen stark vorherrschend) und $b\{010\}$ mit schmalen Flächen von $m\{110\}$ und $n\{120\}$, am Ende $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{2}1\}$, $\varrho\{\bar{1}01\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*64° 38½'
$a:c = (100):(001) =$	—	*80 48
$b:c = (010):(001) =$	—	*62 11
$m:a = (110):(100) =$	—	*39 52
$\varrho:c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*22 26½
$n:a = (120):(100) =$	70° 7'	70 5½
$\varkappa:c = (0\bar{2}1):(001) =$	31 13½	30 46½
$m:c = (110):(001) =$	59 51	59 35
$n:c = (120):(001) =$	52 19	52 14

Ätzfiguren (mit Ligroïn) auf $a\{100\}$ centrisch symmetrisch.

Doppelbrechung sehr stark; durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar. Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $a\{100\}$ 46°.

$\alpha\beta$-Diketo-$\alpha\beta$-diphenyläthan (Benzil, Dibenzoyl) $= C_6H_5.CO.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 95°.

Spec. Gew. 1,23 Des Cloizeaux[31]).

Trigonal trapezoëdrisch. $\alpha = 78°13'$ ($a:c = 1:1{,}6322$ Martin[32])).

Die Substanz krystallisiert aus Äther in hexagonalen Prismen $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$, welche am Ende $r\{100\}$ oder $c\{001\}$ mit untergeordneten Flächen von $r\{100\}$, $\varrho\{22\bar{1}\}$ und $d\{110\}$ zeigen.

	Berechnet:	Beobachtet: Martin:	Des Cloizeaux:
$r:r = (100):(010) =$	—	*99° 49'	100° 0'
$r:\varrho = (100):(22\bar{1}) =$	52° 25½'	52 25	—
$r:c = (100):(111) =$	62 3	62 3	62 0
$d:c = (110):(111) =$	43 18	43 15	42 59
$d:d = (110):(101) =$	72 52½	—	72 39
$d:m = (110):(2\bar{1}\bar{1}) =$	69 57	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{111\}$ vollkommen, nach $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$ und $a\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Ätzfiguren auf den Prismenflächen unsymmetrisch, auf $c\{111\}$ (mit Schwefelkohlenstoff) Trigone 2. Art (Martin).

Brechungsindices für Na nach Des Cloizeaux: $\omega = 1{,}6588$, $\varepsilon = 1{,}6784$, nach Martin: $\omega = 1{,}6589$, $\varepsilon = 1{,}6783$. Drehungsvermögen $= 25°$ für Na (Des Cloizeaux). Die Krystalle zeigen optische Anomalien (Felderteilung), welche von Martin und Wyrouboff[33]) näher untersucht wurden.

---

30) Salomon, N. Jahrb. f. Min. usw. 1900, **1**, 97. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 629.
31) Des Cloizeaux, Compt. rend. 1869, **68**, 308. Poggendorffs Ann. d. Phys. **137**, 629.
32) Martin, N. Jahrb. f. Min. usw. 1891, Beil. **7**, 30. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 139.
33) Wyrouboff, Bull. soc. fr. min. 1884, **7**, 86. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 635.

Thermische Ausdehnung nach Fizeau (mitgeteilt von Des Cloizeaux, l. c.) in der Richtung der Hauptaxe $9\frac{1}{2}$mal, senkrecht dazu 5mal so groß, als die des Platins.

Piezoëlektrisch untersucht, zeigen die Krystalle keine Spur von Polarität (Van der Veen[34]).

Benzoyleugenol = $C_6H_5 . CO . CO . C_6H_3(O . CH_3)(CH_2 . CH : CH_2)$.

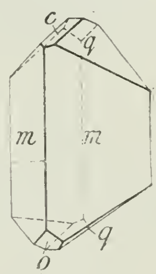
Schmelzpunkt 69°—70°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5829 : 1 : 1{,}0713; \quad \beta = 99^\circ 36\tfrac{1}{2}'$$ Blaß[35]).

Ein Präparat von Semmler zeigte die Combination (Fig. 2569): $m\{110\}$, $q\{011\}$, nicht immer vorhanden $c\{001\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*114° 42′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*84 50
$q : m = (011) : (110) =$	56° 40′	56 38
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	47 38	47 39
$q : c = (011) : (001) =$	—	*46 34
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	65 39½	66 0 ca.
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	36 58	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	47 28½	—

Fig. 2569.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 12° 10′ (*Na*) im spitzen Winkel β, Axenwinkel in Öl 29° 40′ *Na*.

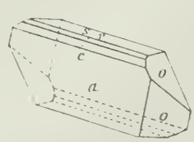
β-Amino-α-oxy-$\alpha\beta$-diphenyläthan (Diphenyloxäthylamin) = $C_6H_5 . CH(OH) . CH(NH_2) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 163°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}1370 : 1 : 2{,}8933; \quad \beta = 105^\circ 37'$$ Bruhns[36]).

Diese und die folgenden Substanzen wurden dargestellt von Erlenmeyer[36]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2570): $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{\bar{1}02\}$, $s\{\bar{1}06\}$, $c\{001\}$.

Fig. 2570.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74° 23′
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*69 48
$o : o = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	—	*55 0
$s : c = (\bar{1}06) : (001) =$	13° 2′	12 52
$r : c = (\bar{1}02) : (001) =$	38 34	38 46

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

34) Van der Veen, Zeitschr. f. Krystall. 1913, **51**, 557.
35) Blaß, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 39.
36) Erlenmeyer (Krystallbest. v. Bruhns), Ann. d. Chemie 1899, **307**, 134. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 97.

Diphenyloxäthylaminchlorhydrat $= C_6H_5 . CH(OH) . CH(NH_2) . C_6H_5 . HCl$.

Metastabile Modification.

Hexagonal oder trigonal. $a : c = 1 : 1{,}732$ Bruhns[36]).

Die Lösung des Salzes erstarrt zu einer Gallerte, in welcher sich Prismen $\{\bar{2}11\}$, $\{10\bar{1}\}$ mit gerundeten Endflächen bilden, zuweilen Zwillinge mit Durchkreuzung unter 60°; nimmt man die Zwillingsebene als primäre Bipyramide 2. Art, so resultiert daraus obiges Axenverhältnis.

Doppelbrechung negativ; $\varepsilon = 1{,}63$ für Weiß.

Isodiphenyloxäthylamin $= C_6H_5 . CH(OH) . CH(NH_2) . C_6H_5$.

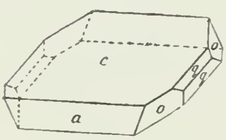
Schmelzpunkt 129°—130°.

Monoklin (prismatisch?).

$$a : b : c = 3{,}3339 : 1 : 2{,}2396; \quad \beta = 104^\circ 45' \text{ Bruhns}^{36})$$

Die aus Methylalkohol erhaltenen Krystalle zeigen nach Bruhns (l. c. 126) die Combination (Fig. 2571): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{021\}$, ferner $x\{77\bar{1}\}$ und Vicinalflächen an Stelle von c und o.

Fig. 2571.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	$*99^\circ 59'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*75\ 15$
$q : c = (021) : (001) =$	—	$*77\ \ 0$
$q : a = (021) : (100) =$	$86^\circ 43'$	$86\ 55$
$o : q_, = (11\bar{1}) : (02\bar{1}) =$	$17\ 30$	$17\ 39$
$o : q = (11\bar{1}) : (021) =$	$36\ 58$	$36\ 48$
$o : o = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	$51\ 54$	$51\ 12$
$o : x = (11\bar{1}) : (77\bar{1}) =$	$21\ 58$	$21\ 55$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion im stumpfen Winkel β sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 80° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Isodiphenyloxäthylaminchlorhydrat $= C_6H_5 . CH(OH) . CH(NH_2) . C_6H_5 . HCl$.

Schmelzpunkt 211°.

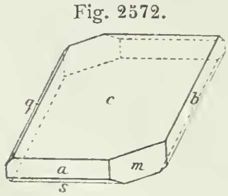
Triklin (pinakoïdal?).

$$a : b : c = 0{,}6925 : 1 : 0{,}9899 \text{ Bruhns}^{36})$$

$$\alpha = 88^\circ 16', \quad \beta = 119^\circ 42', \quad \gamma = 91^\circ 14'.$$

Krystalle aus verdünnter Salzsäure. Beobachtete Formen (Fig. 2572): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $s\{20\bar{3}\}$; meist Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 2572.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*60^\circ 20'$
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*91\ 18$
$a : b = (100) : (010) =$	—	$*89\ 35$
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*58\ 40$
$q : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	$*40\ \ 8$
$m : c = (110) : (001) =$	$65^\circ 43'$	$65\ 54$
$s : a = (20\bar{3}) : (100) =$	$62\ 13$	$61\ 50$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ wenig vollkommen.

Ebene der optischen Axen, nahe senkrecht zur Kante $[001, 110]$, bildet ca. 22° mit der a-Axe; durch $c\{001\}$ ein Axenbild nach (110) hin sichtbar. Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 42° zur a-Axe, in $a\{100\}$ 30° zur b-Axe.

Isodiphenyloxäthylaminchlorhydrat-Methylalkoholat =
$C_6H_5.CH(OH).CH(NH_2).C_6H_5.HCl.CH_3(OH)$.

Monoklin. $\beta = 101°35'$ Bruhns[36]).

Große, rasch verwitternde sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$ und nicht bestimmbaren prismatischen Formen.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen, nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

β-Phenyl-β-benzoylpropionsäure (Desylessigsäure) =
$C_6H_5.CO.CH(CH_2.COOH).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 162°.

Tetragonal. $a:c = 1:0,9374$ Bruhns[37]).

Dargestellt von Erlenmeyer[37]). Krystalle aus Alkohol. Oktaëderähnliche Bipyramiden $o\{111\}$, zuweilen mit kleinen Flächen von $c\{001\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*68°42′
$o:o, = (111):(11\bar{1}) =$	74°54′	74 46

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv.

$\beta\gamma$-Dioxy-$\beta\gamma$-diphenylbutan (Acetophenonpinakon) =
$C_6H_5.C(OH)(CH_3).C(OH)(CH_3).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 120°.

Pseudotetragonal. $a:c = 1:0,4466$ Riva[38]).

Die von Körner erhaltenen Krystalle zeigten die Formen $a\{100\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	—	*67°49′
$o:c = (111):(001) =$	32°16′	32 13

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Platten nach $c\{001\}$ zeigen vier positiv optisch zweiaxige Sectoren, deren Grenzen parallel den Nebenaxen und deren Axenebene parallel den Zwischenaxen (Diagonalen der Platten) sind; 1. Mittellinie fast senkrecht zu $c\{001\}$; Axenwinkel klein, veränderlich.

$\alpha\gamma$-Dioxy-$\beta\gamma$-diphenylbuttersäure-$\alpha\gamma$-lacton (Desylessigsäurehydroxylacton)

$$= \begin{matrix} C_6H_5.CH & \text{——} & CH.C_6H_5 \\ O.CO.CH(OH) & & \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 170°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 4,5713:1:4,8253$; $\beta = 105°52'$ Bruhns[39]).

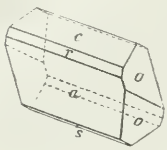
37) Erlenmeyer (Krystallbest. v. Bruhns), Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 2586. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 98.

38) Riva, Giorn. d. min., crist. e petr. Sansoni, Mil. 1894, **5**, 303. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 218.

39) Erlenmeyer u. Lux (Krystallbest. v. Bruhns), Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 2225. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 98.

Die von Erlenmeyer und Lux[39]) aus salzsaurer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2573): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$.

Fig. 2573.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (100) =$	—	*74° 8′
$s' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*50 53
$o : s = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*75 48
$r : a = (101) : (100) =$	38° 14′	38 28
$o : c = (\bar{1}11) : (001) =$	80 6	80 39
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	81 54	81 46

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie zur Normalen zu $c\{001\}$ nach oben geneigt.

2,3-Diphenyl-3-brom-Δ′-crotonlacton = $C_6H_5 . CBr — C . C_6H_5$ / $O . CO . CH$.

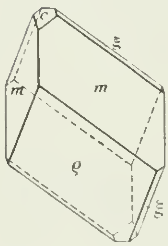
Schmelzpunkt 107°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6166 : 1 : 2{,}1630$; $\beta = 117°52'$ Goßner[40]).

Dargestellt von Thiele und Strauß[41]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff + Ligroïn. Beobachtete Formen (Fig. 2574): $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$.

Fig. 2574.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*69° 58′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*74 27
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*72 27
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	66° 16′	66 19
$\xi : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	43 4	43 15 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der a-Axe; die durch $\varrho\{10\bar{1}\}$ sichtbaren Axenbilder zeigen $2E = 55°$ ca. mit sehr starker Dispersion, $\varrho > v$.

α-Oxo-β-phenyl-γ-isopropylphenylbutyrolacton = $C_6H_5 . CH —— CH . C_6H_4(C_3H_7)$ / $CO . CO . O$.

Schmelzpunkt 186°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6693 : 1 : 0{,}9101$; $\beta = 98°9'$ Söllner[42]).

Dargestellt von Erlenmeyer und Kehren[42]). Krystalle aus heißem Alkohol. Dünne Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*81° 51′
$a : \varrho = (100) : (10\bar{1}) =$	—	*39 6
$c : q = (001) : (011) =$	—	*42 1

40) Goßner, Privatmitteilung.

41) Thiele u. Strauß, Ann. d. Chemie 1901, **319**, 173.

42) Erlenmeyer u. Kehren (Krystallbest. v. Söllner), Ann. d. Chemie 1904, **333**, 239. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 676.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:q$	$= (100):(011) =$	83° 57′	84° 10′
$q:\varrho'$	$= (011):(\bar{1}01) =$	67 32	67 30

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe $28\frac{1}{2}°$ im stumpfen Winkel β.

α-Keto-β-phenyl-α-(3,4-dioxyphenyl-)propan-3,4-methylenäther-γ-carbonsäure = $C_6H_5 . CH . CO . C_6H_3 <^{O}_{O}> CH_2 .$ $CH_2 . COOH$

Schmelzpunkt 157°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6132 : 1 : 0{,}8075$; $\beta = 118°26'$ Söllner[12]).

Die von Erlenmeyer und Braun[12]) (l. c. 263) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$ (vorherrschend), $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten und untergeordnet $a\{100\}$ und $y\{11\bar{2}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*61° 34′
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*56 40
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	—	*74 39
$\omega:b$	$= (11\bar{1}):(010) =$	59° 44′	59 43
$y':c$	$= (\bar{1}12):(001) =$	44 42	43 58

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 65° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Diphenylbernsteinsäureanhydrid = $C_6H_5 . CH$ —— $CH . C_6H_5 .$ $CO . O . CO$

Schmelzpunkt 115°—116°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5079 : 1 : 0{,}5460$ Jenssen[43]).

Dargestellt von Anschütz und Bendix[43]). Krystalle aus Äther. Nach der c-Axe verlängerte, mehr oder weniger tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $a\{100\}$ und $o\{111\}$, untergeordnet $x\{122\}$; selten $r\{101\}$ und $n\{140\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:a$	$= (111):(100) =$	—	*46° 40′
$o:b$	$= (111):(010) =$	—	*69 36
$o:'o$	$= (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	100° 39′	100 30
$x:a$	$= (122):(100) =$	64 45	64 45
$x:'x$	$= (122):(\bar{1}\bar{2}1) =$	51 22	51 34
$r:a$	$= (101):(100) =$	42 56	42 52
$n:b$	$= (140):(010) =$	26 12	26 20
$o:n$	$= (111):(140) =$	51 59	52 25
$x:n$	$= (122):(140) =$	54 45	54 50 ca.
$x:r$	$= (122):(101) =$	31 27	31 10 »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a; Axenwinkel in Öl ($n = 1{,}4647\,Li$, $1{,}4678\,Na$, $1{,}4708\,Tl$) $2H_a = 85°18'\,Li$, $86°9'\,Na$, $86°42'\,Tl$; $2E = 166°$ ca. Li.

43) Anschütz u. Bendix (Krystallbest. v. Jenssen), Ann. d. Chemie 1890, **259**, 80. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 181.

Diphenylmaleïnsäureanhydrid = $C_6H_5 . C \overset{}{=\!=} C . C_6H_5 .$ (Brücke: $CO . O . CO$)

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 155°.

Spec. Gew. 1,340 Drugman[44]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5176 : 1 : 0{,}7024$ Drugman[44]).

Aus Aceton entsteht die Combination (Fig. 2575): $m\{110\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, ebenso aus Benzol, Chloroform, Äther und Alkohol, aus letzterem nach der c-Axe dünn nadelförmig. Einmal wurden aus Aceton kleine oktaëderähnliche Krystalle erhalten, die nur $m\{110\}$ und $q\{011\}$ zeigten; aus etwas harzhaltiger Lösung wurden Combinationen mit untergeordneten Flächen von $x\{112\}$, $y\{122\}$, $c\{001\}$ und $b\{010\}$ beobachtet. Die Krystalle aus Toluol zeigen die Formen (Fig. 2576): $m\{110\}$, $k\{021\}$, $b\{010\}$, untergeordnet: $q\{011\}$, $c\{001\}$, seltener $o\{111\}$; die hier vorhandene Verlängerung nach der a-Axe tritt noch mehr hervor an den Krystallen aus Xylol, welche dieselben Formen, aber mit besser ausgebildetem $o\{111\}$, zeigen. Eine solche nach der a-Axe prismatische Combination mit untergeordnetem $a\{100\}$ hatte früher bereits Jenssen[43]) (l. c. 64) an den von Anschütz und Bendix aus Äther erhaltenen Krystallen beobachtet, ihr aber eine andere Aufstellung gegeben.

Fig. 2575.

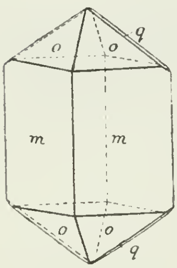
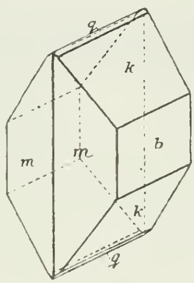


Fig. 2576.



	Berechnet:	Beobachtet: Drugman:	Jenssen:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*54° 44′	54° 42′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*70 10	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	45° 14′	45 13	—
$o : q = (111) : (011) =$	48 0	48 1	—
$o : m = (111) : (110) =$	33 12	33 15	—
$o :' m = (111) : (1\bar{1}0) =$	61 6½	61 7	—
$q : m = (011) : (110) =$	74 41	74 42	—
$k : b = (021) : (010) =$	35 27	35 5 ca.	34 43
$k : m = (021) : (110) =$	68 0½	67 55 »	67 49
$x : o = (112) : (111) =$	19 25	19 13	—
$x : q = (112) : (011) =$	37 23	37 24	—
$y : q = (122) : (011) =$	29 2½	29 2½	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel klein.

$\alpha =$ 1,505 Li,	1,511 Na,	1,517 Tl	(alle optischen Angaben von Drugman).
$\beta =$ 1,505 ca. »	1,5115 »	1,518 ca. »	
$\gamma =$ 1,811 »	1,836 »	1,865 »	

44) Drugman, Zeitschr. f. Krystall. 1912, **50**, 576.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 146°.

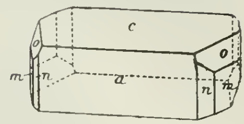
Spec. Gew. 1,345 Drugman[44]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,5615:1:2,3275;\ \beta = 101°33'$ Drugman[44]).

Diese Modification erhielt Drugman neben der stabilen aus wässeriger Acetonlösung mit den Formen: $c\{001\}$ (oft sehr stark vorherrschend), $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$; aus Xylol bilden sich kleine Krystalle der gleichen Form mit $n\{210\}$ (Fig. 2577). Einmal wurde ein Zwilling nach $a\{100\}$ beobachtet.

Fig. 2577.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*68° 15′
$a:c = (100):(001) =$	—	*78 27
$o:c = (111):(001) =$	—	*64 13
$m:c = (110):(001) =$	85° 45′	85 45
$n:c = (210):(001) =$	82 50	—
$n:a = (210):(100) =$	51 25	51 21
$o:n = (111):(210) =$	24 28	24 17
$o:o_{,} = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	65 58	65 57
$o:m' = (111):(\bar{1}10) =$	51 5	51 7
$o_{,}:n = (\bar{1}1\bar{1}):(210) =$	66 21	66 21

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Ätzfiguren auf $c\{001\}$ nach $b\{010\}$ symmetrisch.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild, durch eine Schliffläche $\|$ $\{101\}$ beide sichtbar; starke Dispersion.

o-Nitrophenylzimmtsäure = $C_6H_5.CH:C(COOH).C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 195°—196°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,9801:1:1,1119$ Scacchi[45]).

$\alpha = 107°31',\quad \beta = 111°46',\quad \gamma = 91°21'.$

Dargestellt von Bakunin[46]). Die aus warmem Alkohol beim Abkühlen erhaltenen Krystalle sind rhomboëderähnliche Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ mit untergeordneten Flächen von $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und zuweilen $r\{30\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*39° 28′
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*47 50
$a:b = (100):(010) =$	81° 13′	81 12
$b:c = (010):(001) =$	70 31	70 21
$r:b = (30\bar{2}):(010) =$	93 13	93 4
$a:c = (100):(001) =$	66 38	66 38
$m:c = (110):(001) =$	—	*61 12
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*86 29
$r:c' = (30\bar{2}):(00\bar{1}) =$	—	*76 33
$r:m = (30\bar{2}):(110) =$	59 46	59 45
$r:\mu = (30\bar{2}):(1\bar{1}0) =$	47 51	47 49

Keine deutliche Spaltbarkeit.

45) E. Scacchi, Gazz. chim. ital. 1895, **25**, I, 310 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 186.
46) M. Bakunin, Gazz. chim. ital. 1895, I, **25**, 137 f.; 1897, **27**, II, 34 f.

o-Nitrophenylzimmtsäuremethylester = $C_6H_5 . CH : C(COO . CH_3) . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 75°—76°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7102 : 1 : 0{,}8913$ Scacchi[45]).

Darsteller und Krystalle = vor. Beobachtete Formen: $c\{001\}$ vorherrschend, $k\{012\}$, $m\{110\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $r\{101\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*70° 46′
$r : a = (101) : (100) =$	38° 33′	38 27
$k : c = (012) : (001) =$	24 1	24 12
$k : m = (012) : (110) =$	—	*76 22
$r : m = (101) : (110) =$	50 23	50 20

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Natrium-*o*-nitrophenylcinnamylat-Pentahydrat = $C_6H_5 . CH : C(COONa) . C_6H_4(NO_2) . 5H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7310 : 1 : 0{,}9537 \text{ Scacchi}^{45)}.$$

$$\alpha = 93°7', \quad \beta = 93°48', \quad \gamma = 94°51'.$$

Die ebenfalls von Bakunin durch Abkühlen der warmen wässerigen Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $o\{111\}$, $q\{032\}$, selten und untergeordnet $x\{331\}$, $\xi\{3\bar{3}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (032) : (001) =$	—	*52° 46′
$b : c = (010) : (001) =$	—	*86 32
$o : b = (111) : (010) =$	56° 15′	56 18
$o : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*58 28
$x : b = (331) : (010) =$	51 23	51 26
$x : \xi = (331) : (3\bar{3}1) =$	69 35	69 17
$o : c = (111) : (001) =$	—	*55 34
$x : o = (331) : (111) =$	18 20	18 17
$p : c = (1\bar{1}1) : (001) =$	—	*56 14
$\xi : p = (3\bar{3}1) : (1\bar{1}1) =$	20 22	20 14
$p : ,q = (1\bar{1}1) : (0\bar{2}\bar{3}) =$	88 38	88 34
$\xi : ,q = (3\bar{3}1) : (0\bar{2}\bar{3}) =$	73 39	74 7
$o : q = (111) : (023) =$	40 42	40 43
$\xi : o = (3\bar{3}1) : (111) =$	67 58	67 40
$x : p = (331) : (1\bar{1}1) =$	66 36	66 34

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Auslöschungsschiefe in $c\{001\}$ zur a-Axe 70° 32′ *Na*. Farbe strohgelb.

Allo-*o*-nitrophenylzimmtsäure = $C_6H_5 . CH : C(COOH) . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 146°—147°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9601 : 1 : 0{,}7990; \quad \beta = 109°49' \text{ Scacchi}^{45)}.$$

Wie die vorhergehenden und folgenden Substanzen dargestellt von Bakunin[46]). Krystalle aus Alkohol. Tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$	42° 5′	42° 9′
$n : n'$	$= (120) : (\bar{1}20) =$	—	*57 56
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	*70 11
$q : a$	$= (011) : (100) =$	74 17	74 20
$m : c$	$= (110) : (001) =$	75 26	75 25
$n : c$	$= (120) : (001) =$	80 33	80 27
$q : c$	$= (011) : (001) =$	—	*36 56
$q : m$	$= (011) : (110) =$	52 51	52 44
$q : n$	$= (011) : (120) =$	48 56	48 41
$q : m'$	$= (011) : (\bar{1}10) =$	78 22	78 27
$q : n'$	$= (011) : (\bar{1}20) =$	66 46	66 53

Keine deutliche Spaltbarkeit.

m-Nitrophenylzimmtsäure $= C_6H_5 . CH : C(COOH) . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 181°—182°.

Triklin pinakoïdal. $a : b : c = 1{,}1158 : 1 : 1{,}2693$ Scacchi[45]).

$\alpha = 94° 22'$, $\beta = 100° 44'$, $\gamma = 94° 5'$.

Die aus Alkohol beim Abkühlen erhaltenen Krystalle sind Prismen $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}2\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$, $\nu\{2\bar{1}0\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$. Zwillinge mit der Kante $b\xi = [010, 21\bar{2}]$ als Zwillingsaxe zeigen b und ξ als vorherrschende Formen.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : b$	$= (100) : (010) =$	85° 0′	85° 0′
$\nu : a$	$= (2\bar{1}0) : (100) =$	29 55	29 58
$o : a$	$= (111) : (100) =$	48 48	48 52
$a : c$	$= (100) : (001) =$	78 54	78 44
$\varkappa : a$	$= (0\bar{1}2) : (100) =$	82 59	83 1
$\xi : a$	$= (21\bar{2}) : (100) =$	—	*48 18
$\xi : \varkappa_{,}$	$= (21\bar{2}) : (01\bar{2}) =$	—	*48 43
$p : a$	$= (1\bar{1}1) : (100) =$	51 20	51 19
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100) =$	55 22	55 23
$o : b$	$= (111) : (010) =$	48 44	48 42
$o : p$	$= (111) : (1\bar{1}1) =$	74 7	74 5
$\varkappa_{,} : b$	$= (01\bar{2}) : (010) =$	—	*61 48
$\varkappa : c$	$= (0\bar{1}2) : (001) =$	—	*33 26
$\omega : b$	$= (11\bar{1}) : (010) =$	47 16	47 16
$\xi : \omega$	$= (21\bar{2}) : (11\bar{1}) =$	17 48	17 49
$\xi : b$	$= (21\bar{2}) : (010) =$	—	*65 4
$o : c$	$= (111) : (001) =$	52 23	52 26
$o : \omega$	$= (111) : (11\bar{1}) =$	58 41	58 41
$\xi : c'$	$= (21\bar{2}) : (00\bar{1}) =$	61 11	61 8
$\nu : c$	$= (2\bar{1}0) : (001) =$	82 33	82 43
$o : \nu$	$= (111) : (2\bar{1}0) =$	74 21	74 29
$\omega : \nu$	$= (1\bar{1}1) : (2\bar{1}0) =$	32 50	32 50
$p : \varkappa_{,}$	$= (1\bar{1}1) : (0\bar{1}2) =$	36 49	36 49
$\xi : \nu$	$= (21\bar{2}) : (2\bar{1}0) =$	66 45	66 43
$\omega : \nu$	$= (11\bar{1}) : (2\bar{1}0) =$	79 46	79 51
$\omega : \varkappa_{,}$	$= (11\bar{1}) : (01\bar{2}) =$	46 4	45 59
$\xi : o$	$= (21\bar{2}) : (111) =$	68 28	68 44
$o : \underline{o}$	$= (111) : (\underline{111}) =$	83 39	83 49
$o : \underline{\nu}$	$= (111) : (\underline{2\bar{1}0}) =$	45 28	45 34

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

m-Nitrophenylzimmtsäuremethylester = $C_6H_5 . CH : C(COO . CH_3) . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 78°—79°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5196 : 1 : 0{,}6833; \quad \beta = 108°34'$ Scacchi[45]).

Aus Alkohol oder Äther lange Prismen $q\{011\}$ mit den Endflächen: $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $o\{111\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : \varrho = (101) : (10\bar{1})$ =	73° 41′	73° 32′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$ =	—	*65 52
$\varrho : q_, = (10\bar{1}) : (01\bar{1})$ =	69 14	69 11
$q : n = (011) : (120)$ =	55 7	55 3
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$ =	37 52	37 42
$o : q = (111) : (011)$ =	39 24	39 23
$o :' q = (111) : (0\bar{1}1)$ =	65 10	65 8
$\omega : n = (11\bar{1}) : (120)$ =	40 1	40 5
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$ =	—	*50 26
$\omega : q_, = (11\bar{1}) : (01\bar{1})$ =	—	*56 28
$\omega :, q = (11\bar{1}) : (0\bar{1}\bar{1})$ =	95 7	95 6
$o : \omega = (111) : (11\bar{1})$ =	67 45	67 46
$o :, \omega = (111) : (1\bar{1}\bar{1})$ =	84 8	84 7
$o : \varrho = (111) : (10\bar{1})$ =	74 35	74 36
$\omega : r = (11\bar{1}) : (101)$ =	75 17	75 15
$q_, : n = (01\bar{1}) : (120)$ =	78 59	78 54

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Baryumallo-*m*-nitrophenylcinnamylat-4½-Hydrat = $(C_{15}H_{10}O_4N)_2Ba . 4\frac{1}{2}H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}9717 : 1 : 1{,}1693$ Scacchi[15]).

$\alpha = 94°55', \quad \beta = 101°23', \quad \gamma = 100°29'$.

Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $b\{010\}$, $m\{210\}$, $\mu\{2\bar{1}0\}$, $\omega\{21\bar{2}\}$, $\xi\{21\bar{4}\}$, $\sigma\{20\bar{3}\}$; entweder prismatisch durch Vorherrschen von q und $\varkappa$, oder tafelig nach c und mit fast ebenso groß ausgebildetem q.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$ =	78° 16′	—
$a : c = (100) : (001)$ =	77 27	—
$q : \varkappa_, = (011) : (01\bar{1})$ =	81 11	81° 8′
$q : c = (011) : (001)$ =	45 14	45 10
$q : b = (011) : (010)$ =	37 31	37 32
$m : c = (210) : (001)$ =	76 33	76 28
$\omega : m = (21\bar{2}) : (210)$ =	—	*38 56
$\xi : \omega = (21\bar{4}) : (21\bar{2})$ =	—	*24 32
$s : c' = (20\bar{3}) : (00\bar{1})$ =	43 23	43 27
$\mu : c = (2\bar{1}0) : (001)$ =	81 12	81 16
$m : b = (210) : (010)$ =	54 51	54 53
$m : \mu = (210) : (2\bar{1}0)$ =	—	*51 14
$q : \mu = (011) : (2\bar{1}0)$ =	95 59	95 55
$q : m = (011) : (210)$ =	56 18	56 14
$\omega : q = (21\bar{2}) : (011)$ =	86 34	86 44

		Berechnet:	Beobachtet:
$s : q'$	$= (20\bar{3}) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	64° 58′	64° 56′
$\omega : s$	$= (21\bar{2}) : (20\bar{3}) =$	28 28	28 20
$\xi : q'$	$= (21\bar{4}) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	73 40	73 47
$s : \varkappa_{,}$	$= (20\bar{3}) : (01\bar{1}) =$	57 51	57 54
$\xi : s$	$= (21\bar{4}) : (20\bar{3}) =$	16 15	16 20
$\xi : \varkappa_{,}$	$= (21\bar{4}) : (01\bar{1}) =$	41 37	41 44
$\varkappa' : \mu$	$= (01\bar{1}) : (2\bar{1}0) =$	70 39	70 42
$\omega : \mu$	$= (21\bar{2}) : (2\bar{1}0) =$	—	*61 10
$\omega : \varkappa_{,}$	$= (21\bar{2}) : (01\bar{1}) =$	—	*48 11
$\varkappa : \mu$	$= (0\bar{1}1) : (210) =$	107 47	107 45
$\sigma : \mu$	$= (20\bar{3}) : (2\bar{1}0) =$	60 49	60 49
$\xi : \mu$	$= (21\bar{4}) : (2\bar{1}0) =$	74 10	74 3
$\sigma : m$	$= (20\bar{3}) : (210) =$	63 49	63 52

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

p-Nitrophenylzimmtsäuremethylester = $C_6H_5 . CH : C(COO . CH_3) . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 141°—142°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9291 : 1 : 0{,}7001; \quad \beta = 106^\circ 28'$ Scacchi[45]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind lange Prismen $n\{120\}$, $b\{010\}$ und zuweilen $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{012\}$, $o\{112\}$, letztere nicht immer vorhanden.

		Berechnet:	Beobachtet:
$n : b$	$= (120) : (010) =$	—	*29° 18′
$o : o$	$= (112) : (1\bar{1}2) =$	—	*32 10
$q : b$	$= (012) : (010) =$	71° 27′	71 26
$o : n$	$= (112) : (120) =$	—	*59 27
$o : q$	$= (112) : (012) =$	17 26	17 44
$o :' q$	$= (112) : (0\bar{1}2) =$	38 57	39 0
$q : n'$	$= (012) : (\bar{1}20) =$	81 36	81 26
$q : n$	$= (012) : (120) =$	65 51	66 7
$o : n'$	$= (112) : (\bar{1}20) =$	91 26	91 46

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe $52^\circ 20'$ (Na) im stumpfen Winkel β.

Baryum-p-nitrophenylcinnamylat-Monohydrat = $(C_{15}H_{10}O_4N)_2Ba . H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8896 : 1 : 0{,}8344; \quad \beta = 90^\circ 41'$ Scacchi[45]).

Kleine Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $o\{313\}$, selten und sehr schmal $l\{310\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : b$	$= (110) : (010) =$	—	*48° 29′
$o : b$	$= (313) : (010) =$	—	*79 6
$o : m$	$= (313) : (110) =$	—	*49 1
$o :' m$	$= (313) : (1\bar{1}0) =$	66° 6′	66 3
$l : m$	$= (310) : (110) =$	25 5	25 4

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe $27^\circ 58'$ (Na) im stumpfen Winkel β.

Allo-*p*-nitrophenylzimmtsäure-Monohydrat = $C_6H_5.CH:C(COOH).C_6H_4(NO_2).H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8090:1:0{,}7476$ Scacchi[45]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle der a. a. O. irrtümlich als Allo-*p*-hydrophenylzimmtsäure bezeichneten Substanz sind glänzende gelbe Prismen $n\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $l\{230\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*73° 34′
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	—	*63 26
$l:n = (230):(120) =$	7° 46′	7 40
$m:a = (110):(100) =$	38 58	39 1
$q:n = (011):(120) =$	59 23	59 21
$q:m = (011):(110) =$	67 53	67 48

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Starker Pleochroïsmus (gelb-grüngelb).

o-Oxyphenylzimmtsäurelacton (Phenylcumarin) = $C_6H_4<\begin{smallmatrix}CH:C.C_6H_5\\O—CO\end{smallmatrix}$.

Schmelzpunkt 139°—140°.
Monoklin (prismatisch?).

$$a:b:c = 3{,}0984:1:3{,}0060;\quad \beta = 99^\circ 23' \text{ Scacchi}[47])$$

Dargestellt von Oglialoro[48]). Krystalle aus Alkohol. Prismen $a\{100\}$, $c\{001\}$ mit den häufig an beiden Polen der b-Axe ungleich entwickelten Endflächen $q\{011\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; oft Zwillinge nach $r\{101\}$ (oder $\varrho\{10\bar{1}\}$?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*37° 16′
$\omega':q_, = (\bar{1}11):(01\bar{1}) =$	—	*38 4
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	—	*17 28
$a:c = (100):(001) =$	80° 37′	80 15
$q:a = (011):(100) =$	87 4	86 14
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	74 53	75 40
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	46 28	—

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe $30\frac{1}{4}°$ im spitzen Winkel β; $2E = 47°55'$ *Li*, $48°0'$ *Na*, $48°15'$ *Tl*.

3-*o*-Tolylisocumarin (3-[2-Methylphenyl]-2, 1-benzpyron) = $C_6H_4<\begin{smallmatrix}CH:C.C_6H_4(CH_3)\\CO.O\end{smallmatrix}$.

Schmelzpunkt 102°,5.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}7526:1:0{,}5499 \text{ Täuber}[49])$$

Dargestellt von Bethmann[50]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff und Ligroïn. Combination von $m\{110\}$ und $q\{011\}$ in gleicher Größe (oktaëderähnlich)

47) E. Scacchi, Gazz. chim. ital. 1884, **14**, 564. Ausz. (m. Corr.) Zeitschr. f. Krystall. **11**, 402.
48) Oglialoro, Gazz. chim. ital. 1879, **9**, 431.
49) Täuber, Kryst.-opt. Unters. org. Verb. Dissert. Breslau 1898, 29. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 89.
50) Bethmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 1109.

oder nach der c-Axe prismatisch; zuweilen klein und nur durch Zonen bestimmbar $o\{111\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*73° 56′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*57 37
$m:q = (110):(011) =$	73° 9′	73 8
$m:r = (110):(101) =$	61 53	62 1
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	72 18	—
$q:r = (011):(101) =$	45 2	44 52
$o:m = (111):(110) =$	47 33	—
$o:q = (111):(011) =$	32 38	—
$o:r = (111):(101) =$	23 57	—

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, durch $m\{110\}$ je ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar.

α-Oxy-α-phenyl-β-[2-methylphenyl-]äthan-α^2-carbonsäurelacton

(α-Xylylphtalid) = $C_6H_4<^{CH.CH_2.C_6H_4(CH_3)}_{CO.O}$.

Schmelzpunkt 87°.

Monoklin. $a:c = 1:0{,}788$; $\beta = 113\frac{1}{2}°$ Täuber[49].

Die ebenfalls von Bethmann[50] (l. c. 1107) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind rectanguläre, nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $b\{010\}$.

$a:c = (100):(001) = *66\frac{1}{2}°$ beob.
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = *67$ »

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das Axenbild, mit $2H$(in Öl) = 60° ca., stark geneigt sichtbar.

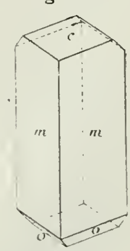
α-Oxy-$\alpha\beta$-diphenyläthan-2,2-dicarbonsäure-α,2-lacton (Toluylenhydrat-α-dicarbonsäurelactid) = $C_6H_4<^{CH_2.CH.C_6H_4(COOH)}_{CO.O}$.

Schmelzpunkt 198°,5.

Monoklin(?). $a:b:c = 0{,}8962:1:0{,}7478$; $\beta = 118°17'$ Fock[51].

Dargestellt von Ephraim[52]. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2578): $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten $o\{11\bar{1}\}$. Die Krystalle sind sehr unvollkommen und zeigen große Schwankungen der Winkel.

Fig. 2578.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 34′
$m:c = (110):(001) =$	—	*68 10
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*58 30
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	69° 22′	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen.

Diphtalylbromid = $C_6H_4<^{CBr.}_{CO.O}{}^{CBr}_{O.OC}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 225°.

Monoklin (prismatisch?).

$a:b:c = 0{,}5781:1:1{,}4531$; $\beta = 97°31'$ Soret[53].

51) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 460.
52) Ephraim, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2825.
53) Soret, Arch. sc. phys. nat. Genève 1884, (3) **11**, 59. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 433.

Die von Gräbe und Schmalzigaug[54]) aus Chloroform erhaltenen Krystalle sind Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $m\{110\}$, selten und schmal $q\{011\}$ nur an einem Pole der b-Axe.

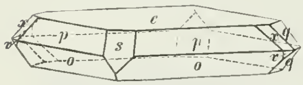
$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*59^\circ 38' \text{ beob.}$$
$$m:c = (110):(001) = {}^*83\ 29 \quad »$$
$$q:c = (011):(001) = {}^*55\ 14 \quad »$$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $19\frac{1}{3}^\circ$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

β-Truxillsäuredimethylester = $C_{18}H_{14}O_4(CH_3)_2$.

Fig. 2579.



Schmelzpunkt 76°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,8263:1:2,0191$; $\beta = 90^\circ 38'$ Fock[55]).

Dargestellt von Liebermann[56]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 2579): $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $p\{111\}$, nicht immer vorhanden: $q\{012\}$, $s\{101\}$, $x\{123\}$ und $v\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:c = (111):(001)$	—	*72° 3′
$o':c = (\bar{1}11):(001)$	—	*72 58
$p:p = (111):(1\bar{1}1)$	—	*74 40
$c:c = (101):(001)$	67° 12′	67 20
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	75 2	75 5
$p:o' = (111):(\bar{1}11)$	94 38	94 50
$q:c = (012):(001)$	45 16	45 16
$o:s = (11\bar{1}):(101)$	55 33	55 21
$s:q = (101):(012)$	74 10	74 4
$p:q = (111):(012)$	49 39	49 47
$,p:q = (\bar{1}1\bar{1}):(012)$	77 40	77 47
$o':q = (\bar{1}11):(012)$	50 16	50 20
$o:q = (11\bar{1}):(012)$	76 56	77 3
$v':c = (\bar{1}21):(001)$	78 21	78 26
$v:o = (12\bar{1}):(11\bar{1})$	19 25	19 27
$v':q = (\bar{1}21):(012)$	42 29	42 32
$v':q_, = (\bar{1}21):(01\bar{2})$	63 29	63 13
$v:s = (12\bar{1}):(101)$	67 6	67 13
$v':,p = (\bar{1}21):(\bar{1}1\bar{1})$	35 1	35 13
$v':p = (\bar{1}21):(111)$	78 21	78 28
$x:c = (123):(001)$	57 20	57 6
$x:x = (123):(1\bar{2}3)$	92 8	91 57
$x:s = (123):(101)$	52 20	52 20
$x:q = (123):(012)$	26 56	26 57
$x:q_, = (123):(01\bar{2})$	82 26	82 33
$x:'p = (123):(111)$	22 43	22 50
$x:'p = (123):(1\bar{1}1)$	87 9	87 25
$x:o = (123):(11\bar{1})$	53 2	53 11
$x:o' = (123):(\bar{1}11)$	73 59	73 56

54) Gräbe u. Schmalzigaug, Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 1674. Ann. d. Chemie 1885, **228**, 131.

55) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 371.

56) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2243 f.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, das eine ganz am Rande des Gesichtsfeldes.

Calcium-γ-truxillat-$6\frac{1}{2}$-Hydrat = $C_{18}H_{14}O_4Ca . 6\frac{1}{2}H_2O$.

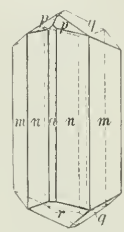
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,0899:1:0,6511; \quad \beta = 90^\circ 40' \text{ Fock}^{55)}.$$

Die von Drory[57] erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2580): $m\{110\}$, $n\{210\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden: $p\{111\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*85° 4′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*66 8
$q:m = (011):(110) =$	—	*65 53
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	66° 42′	66 41
$n:n = (210):(2\bar{1}0) =$	57 12	57 30
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	63 39	63 43
$r:n = (10\bar{1}):(210) =$	70 1	70 5
$p:p = (111):(1\bar{1}1) =$	58 10	58 12
$p:m = (111):(110) =$	48 17	48 9
$p:m' = (111):(\bar{1}10) =$	92 55	93 4
$q:n = (011):(210) =$	73 16	73 20
$q:n' = (011):(\bar{2}10) =$	73 56	74 9
$p:n = (111):(210) =$	50 49	50 55
$p:n' = (111):(\bar{2}10) =$	77 56	—
$q:r' = (011):(\bar{1}01) =$	44 6	44 7
$q:a = (011):(100) =$	89 26	89 40 ca.
$p:a = (111):(100) =$	62 57	63 10 »
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	59 38	59 50 »

Fig. 2580.



Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $r\{10\bar{1}\}$ ein Axenbild sichtbar.

Baryum-γ-truxillat-11-Hydrat = $C_{18}H_{14}O_4Ba . 11H_2O$.

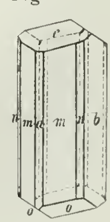
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,0677:1:0,5533; \quad \beta = 98^\circ 36' \text{ Fock}^{55)}.$$

Von demselben Chemiker wie vor. erhaltene Combination (Fig. 2581): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$, $o\{11\bar{1}\}$; die letzten drei Formen fehlen öfter.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*43° 27′
$m:c = (110):(001) =$	—	*84 6
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*39 6
$n:b = (120):(010) =$	25° 21′	25 24
$a:c = (100):(001) =$	81 24	81 13
$o':b = (\bar{1}11):(010) =$	62 36	62 33
$n:c = (120):(001) =$	86 20	86 8
$m:o' = (110):(\bar{1}11) =$	83 4	83 0
$n:o = (120):(111) =$	56 43	56 40

Fig. 2581.



---

57) Drory, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2259.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild scheinbar ca. 30° geneigt im spitzen Winkel β sichtbar.

1,2-Dimethyl-4,5-diphenylhexamethylen = $\begin{matrix} C_6H_5.CH.CH_2.CH.CH_3 \\ C_6H_5.CH.CH_2.CH.CH_3 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 97°.

Triklin.

Die von Harries und Eschenbach[58]) aus Petroläther erhaltenen Krystalle sind kurzprismatische Combinationen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ mit Andeutung eines $\{h0l\}$.

$a:b = (100):(010) = 88°\ 7'$ beob.
$a:c = (100):(001) = 84\ 30$ »
$b:c = (010):(001) = 64\ 31$ »

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 22°; durch $b\{010\}$ ein Axenbild sichtbar.

o-Nitrobenzyläther = $C_6H_4(NO_2).CH_2.O.CH_2.C_6H_4(NO_2)$.

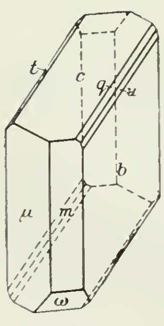
Schmelzpunkt 157°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}5484 : 1 : 0{,}6550 \text{ Fels}^{59)}.$$
$$\alpha = 94°28', \quad \beta = 110°27\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 87°59'.$$

Dargestellt von Holzinger (Dissert. München 1897, 26). Krystalle aus Benzol. Combination (Fig. 2582): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $u\{041\}$, $t\{0\bar{5}3\}$; zuweilen kurze sechsseitige Prismen μ, m, b mit vorherrschendem c.

Fig. 2582.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b$	$=(100):(010) =$	90°29½′	—
$a:c$	$=(100):(001) =$	69 38	—
$b:c$	$=(010):(001) =$	—	*85°59′
$m:b$	$=(110):(010) =$	—	*63 7½
$\mu:b'$	$=(1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*62 21
$m:c$	$=(110):(001) =$	69 58	70 10½
$\mu:c$	$=(1\bar{1}0):(001) =$	—	*73 57½
$\omega:m$	$=(11\bar{1}):(110) =$	—	*35 13
$\omega:\mu$	$=(11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	64 14½	63 58
$\omega:a$	$=(11\bar{1}):(100) =$	41 36	—
$\omega:b$	$=(11\bar{1}):(010) =$	65 4½	—
$q:c$	$=(011):(001) =$	30 26	32 13 ca.
$u:c$	$=(041):(001) =$	64 25½	65 10 »
$t:c$	$=(0\bar{5}3):(001) =$	47 43½	47 43 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $\omega\{11\bar{1}\}$ undeutlich.

Die 1. Mittellinie der optischen Axen ist zur c-Axe stark geneigt im vorderen linken oberen Oktanten, die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet mit der a-Axe 4½° (Na) im spitzen Winkel γ, eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ mit derselben Richtung 7° im spitzen Winkel β.

58) Harries u. Eschenbach (Krystallbest. v. Klautzsch), Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 2123.

59) Fels, unveröff. Beob. im mineralog. Institut d. Univ. München 1898.

Benzylsulfid = $C_6H_5 . CH_2 . S . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 49°—50°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8126 : 1 : 0{,}5150$ Bodewig[60]).

Die von Forst[60]) aus Äther bzw. Chloroform erhaltenen großen Krystalle sind kurz oder lang prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit $o\{111\}$ und untergeordnetem $m\{110\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o : o$	$= (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*47° 1′
$o : o'$	$= (111) : (\bar{1}11) =$	—	*58 48
$o : m$	$= (111) : (110) =$	50° 46′	50 46
$m : a$	$= (110) : (100) =$	39 6	39 7

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V =$ 68° 28′ Li, 67° 38′ Na, 67° 6′ Tl.

o-Nitrobenzylsulfid = $C_6H_4(NO_2) . CH_2 . S . CH_2 . C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 125°,5.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5362 : 1 : 1{,}0487$; $\beta = 119° 26'$ Gränzer[61]).

Dargestellt von Jahoda[61]). Krystalle aus Benzol. Dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, daneben oft $o\{111\}$ und die nicht sicher bestimmbaren Formen $\xi\{33\bar{7}\}$ und $\zeta\{17.17.\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*56° 4′
$o : c$	$= (111) : (001) =$	—	*44 59
$o : m$	$= (111) : (110) =$	—	*18 34½
$o : o$	$= (111) : (1\bar{1}1) =$	40° 56′	39 1 ca.
$\xi' : c$	$= (\bar{3}37) : (001) =$	55 40	56 1 »
$\zeta' : c$	$= (1\bar{7}.17.1) : (001) =$	6 56	7 0 »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{011\}$; durch $c\{001\}$ wenig geneigt beide Axenbilder mit starker horizontaler Dispersion sichtbar; Axenwinkel klein.

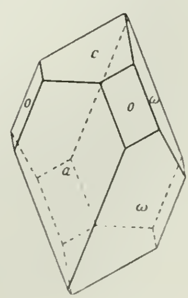
Aurodibenzylsulfinchlorid = $Au . S(CH_2 . C_6H_5)_2 . Cl$.

Stabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}6134 : 1 : 2{,}3957$; $\beta = 106° 31'$ Stibing[62]).

Fig. 2583.



Dargestellt von Herrmann[63]). Die aus Chloroform bei gewöhnlicher Temperatur sich ausscheidenden Krystalle zeigen die rhomboëderähnliche Combination (Fig. 2583): $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$.

60) Forst (Krystallbest. v. Bodewig), Ann. d. Chemie 1875, **178**, 372.

61) Jahoda (Krystallbest. v. Gränzer), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1889, **98** II, b, 832. Monatsh. f. Chemie **10**, 874.

62) Stibing, Zeitschr. f. Krystall. 1906, **41**, 483.

63) Herrmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 2815.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	$73^\circ 29'$	$73^\circ 27'$
$o : a = (111) : (100) =$	64 41	64 51
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	75 43	75 52
$o : c = (111) : (001) =$	63 20	63 9
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	73 15	73 26
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*113 39
$o : '\omega = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*136 35
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*39 11
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	126 48	127 1

Spaltbarkeit nach $a\{001\}$ unvollkommen.

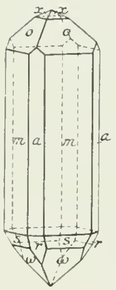
Doppelbrechung sehr schwach; Axenebene $b\{010\}$, Axenwinkel nahe 90°; durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ kein Axenbild im Gesichtsfelde.

Metastabile Modification.

Ditetragonal pyramidal.

$$a : c = 1 : 0{,}8670 \text{ Stevanovič}[64].$$

Fig. 2584.



Dargestellt von Demselben[63]. Aus heiß übersättigten Lösungen oder durch Fällen einer Chloroformlösung durch Äther bilden sich dünne Nadeln, welche in der Lösung sich allmählich in die stabile Modification umwandeln. Aus Chloroformlösung, deren Temperatur über 25° ist, entstehen beim Verdunsten prismatische Krystalle mit den Formen (Fig. 2584): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{112\}$, $s\{22\bar{1}\}$, $r\{20\bar{1}\}$; die alternierende Ausbildung von m und s bedingt zuweilen eine Verjüngung der horizontal gestreiften Prismen in ihrem unteren Teile.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : m = (111) : (110) =$	—	$*39^\circ 12'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$66^\circ 27\frac{1}{3}'$	66 27
$s : m = (22\bar{1}) : (110) =$	22 $8\frac{1}{2}$	22 6
$x : m = (112) : (110) =$	58 $29\frac{1}{2}$	58 $5\frac{1}{2}$
$\omega : r = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	37 46	38 15

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ höchst vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Ätzfiguren auf $m\{110\}$ nach $\{110\}$ symmetrische Trapeze mit nach unten gerichteter Spitze.

Brechungsindices:

	Beobachtet:		Berechnet n. d. Formel v. Cauchy:	
Li-Licht:	$\omega = *1{,}7527$	$\varepsilon = *1{,}6930$	—	—
Na- »	$\omega = *1{,}7606$	$\varepsilon = *1{,}7046$	—	—
Tl- »	$\omega = 1{,}7738$	$\varepsilon = 1{,}7166$	$\omega = 1{,}7683$	$\varepsilon = 1{,}7159$
Violett:	$\omega = 1{,}78$ ca.	$\varepsilon = 1{,}73$ ca.	$\omega = 1{,}7973$	$\varepsilon = 1{,}7552$

Platodibenzylsulfinchlorid-Chloroform = $Pt[S(CH_2 . C_6H_5)_2Cl]_2 . CHCl_3$.

Schmelzpunkt der chloroformfreien Substanz 159°.

Monoklin prismatisch.

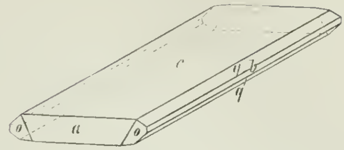
$$a : b : c = 0{,}7085 : 1 : 1{,}9060; \quad \beta = 94^\circ 53' \text{ Weibull}[65].$$

64) Stevanovič, Zeitschr. f. Krystall. 1903, **37**, 265.

65) Weibull, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 139.

Die Chloroformverbindung, wie die folgende von Löndahl[66]) dargestellt, krystallisiert sowohl aus Chloroform, als aus Alkohol mit wenig Chloroform in kleinen dünnen Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $q\{012\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{11\bar{1}\}$ (Fig. 2585), welche schon bei gewöhnlicher Temperatur das Krystallchloroform langsam verlieren.

Fig. 2585.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	85° 7′	85° 19′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*76 47
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*68 30
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*39 28
$q : c = (012) : (001) =$	43 30½	42 40

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

Platodibenzylsulfinbromid-Chloroform = $Pt[S(CH_2 . C_6H_5)_2Br]_2 . CHCl_3$.

Schmelzpunkt der chloroformfreien Substanz 139°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7382 : 1 : 1{,}9242; \quad \beta = 92^\circ 9\tfrac{1}{2}' \text{ Weibull[65]).}$$

Aus Chloroform entsteht die gleiche Combination wie vor., etwas dicker tafelförmig und mit besser ausgebildeten Randflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	87° 50½′	87° 27′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*74 26
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*69 48
$o : a = (111) : (100) =$	—	*40 9
$q : c = (012) : (011) =$	43 52	43 53
$o' : q = (\bar{1}11) : (012) =$	53 56	54 23

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

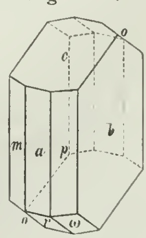
Platodibenzylsulfinbromid-Alkohol = $Pt[S(CH_2 . C_6H_5)Br]_2 . C_2H_5(OH)$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7381 : 1 : 0{,}5149 \text{ Weibull[65]).}$$
$$\alpha = 100^\circ 40', \quad \beta = 110^\circ 12', \quad \gamma = 86^\circ 32\tfrac{1}{2}'.$$

Die aus einem Gemenge von Chloroform und Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2586): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$, $a\{100\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

Fig. 2586.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : b = (110) : (010) =$	—	*54° 40′
$m : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*54 58
$p : a = (110) : (100) =$	35° 6½′	35 9
$b : c = (010) : (001) =$	—	*79 54
$a : c = (100) : (001) =$	70 5½	70 6
$m : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*79 46

66) Löndahl, Journ. f. prakt. Chemie 1888, (2) **38**, 521.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*40° 9′
$p : c = (110) : (001) =$	67° 45½′	67 36
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	44 7	44 21
$r' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	80 5	79 57
$o : r = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	23 43	23 59

Keine deutliche Spaltbarkeit.

1, 2-Methoxybenzylbenzoat (Methylsaligeninbenzoat) = $C_6H_5 . CO . O . CH_2 . C_6H_4(O . CH_3)$.

Schmelzpunkt 59°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7937 : 1 : 0{,}7307; \quad \beta = 102° 13\frac{1}{2}'$ Duffour[67]).

Dargestellt von Vavon[68]). Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $m\{110\}$, untergeordnet: $q\{011\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $k\{021\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*75° 36′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*80 22
$q : c = (011) : (001) =$	—	*35 32
$k : c = (021) : (001) =$	55° 0′	54 53
$n : b = (120) : (010) =$	32 48	32 35
$q : n = (011) : (120) =$	66 43	66 44
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	50 55	50 54
$o : c = (111) : (001) =$	43 53	43 48
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	54 59	54 46
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	39 51½	39 48

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$.

1, 4-Methoxybenzylbenzoat (Anisylbenzoat) = $C_6H_5 . CO . O . CH_2 . C_6H_4(O . CH_3)$

Schmelzpunkt 35°—36°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2148 : 1 : 0{,}40935; \quad \beta = 100° 6'$ Duffour[67]).

Die von demselben Chemiker (l. c. 158) wie vor. aus Äther + Petroleumäther erhaltenen Krystalle sind dünne Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $l\{320\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*50° 26′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79 54
$q : c = (011) : (001) =$	—	*21 57
$q : m = (011) : (110) =$	66° 55′	67 2
$n : b = (120) : (010) =$	22 41	22 30 ca.
$l : a = (320) : (100) =$	38 34	38 56 »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen. Sehr große Plasticität.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine der Mittellinien nahe senkrecht zu $a\{100\}$; deutlich geneigte Dispersion.

---

67) Duffour, Bull. soc. min. fr. 1913, **36**, 28.
68) Vavon, Ann. chim. phys. 1914, (9) **1**, 154.

Benzylthiolbenzoat = $C_6H_5 . CO . S . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 39°,5.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0,5912 : 1 : 0,3435 \text{ Grünling}^{69)}.$$
$$\alpha = 67° 33', \quad \beta = 111° 50\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 103° 55\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Otto und Lüders[69]). Krystalle aus Weingeist. Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $b\{010\}$ (meist stark vorherrschend) mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*84° 15′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*68 37
$b : c = (010) : (001) =$	—	*108 30
$m : a = (110) : (100) =$	—	*28 46½
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*40 45
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010) =$	67° 7½′	67 9

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

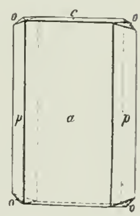
Benzoësäureanhydrid = $C_6H_5 . CO . O . CO . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 42°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0,8770 : 1 : 0,8822 \text{ Bodewig}^{70)}.$$

Ein von Anschütz aus Äther erhaltenes Präparat zeigte die Formen (Fig. 2587): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{122\}$, selten $b\{010\}$.

Fig. 2587.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82° 30′
$o : p = (122) : (110) =$	—	*47 40
$o : p' = (122) : (\bar{1}10) =$	81° 47′	81 47
$o : a = (122) : (100) =$	69 20	69 26
$o : b = (122) : (010) =$	51 46	51 40
$o : c = (122) : (001) =$	45 26	45 26½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl = 41° 28′ *Li*, 39° 42′ *Na*.

Benzoylperoxyd = $(C_6H_5 . CO)_2O_2$.

Schmelzpunkt 103°,5.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0,6287 : 1 : 0,6594 \text{ Miller}^{71)}.$$

Dargestellt von Brodie[72]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$, $s\{102\}$, $a\{100\}$.

---

69) Otto u. Lüders (Krystallbest. v. Grünling), Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1285.
70) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 63. (Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 30.
71) Miller, Proceed. R. Soc. London 1862, **12**, 394.
72) Brodie, Proceed. R. Soc. London **9**, 361; **12**, 655. Ann. d. Chemie 1864, **129**, 282.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	—	*64° 19′
$q:c$	$=(011):(001)=$	—	*33 24
$k:c$	$=(012):(001)=$	18° 15′	—
$s:c$	$=(102):(001)=$	27 40½	27 40
$o:o$	$=(111):(1\bar{1}1)=$	48 56	—
$o:o'$	$=(111):(\bar{1}11)=$	82 24	—
$o:c$	$=(111):(001)=$	51 5	51 3
$o:s$	$=(111):(102)=$	30 26	—
$q:s$	$=(011):(102)=$	42 19	—
$s:m$	$=(102):(110)=$	66 51	—
$q:m$	$=(011):(110)=$	72 58	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Öl ca. 4°; Brechungsindices für mittlere Farben: $\alpha = 1{,}545$, $\beta = 1{,}546$, $\gamma = 1{,}837$.

Verbindungen zweier Benzolringe durch zwei Kohlenstoffatome und Stickstoff bzw. Stickstoff und Sauerstoff.

Die zahlreichen krystallisierten Salze der Halogen- und Nitroderivate des Dibenzylamins, $C_6H_5.CH_2.NH.CH_2.C_6H_5$ (die Base selbst ist flüssig), entbehren bis jetzt einer krystallographischen Bestimmung, außer einer Cyanverbindung, dem triklinen **Di-*p*-dicyanbenzylamin** $= C_6H_4(CN).CH_2.NH.CH_2.C_6H_4(CN)$.

Die dem Dibenzylamin entsprechende Benzoylverbindung[1]), das **Dibenzamid** $= C_6H_5.CO.NH.CO.C_6H_5$ könnte als Imid der Benzoësäure wohl mit deren Anhydrid (S. 191) Verwandtschaft zeigen und besitzt auch die gleiche rhombische Symmetrie: da aber von jedem der beiden Körper nur eine einzelne Krystallisation untersucht wurde und über eventuelle Polymorphie nichts bekannt ist, können ihre Beziehungen nicht sicher erkannt werden. **Di-3-nitrobenzamid** (Di-*m*-nitrobenzoylimid) $= C_6H_4(NO_2).CO.NH.CO.C_6H_4(NO_2)$ bildet monokline, nur unvollständig bestimmte Krystalle. Durch Ersetzung eines Sauerstoffatoms im Dibenzamid durch NH leitet sich davon ab das **Iminodibenzamid** (Benzoylbenzamidin) $= C_6H_5.CO.NH.C(NH).C_6H_5$; dieses krystallisiert monoklin, aber mit einem herrschenden Prisma, dessen Winkel sehr ähnlich demjenigen des Dibenzamids ist (für das Studium des morphotropischen Einflusses der Iminogruppe existiert bisher so wenig Material, daß über etwaige Gesetzmäßigkeiten daraus nichts geschlossen werden kann).

β-Dibenzylhydroxylamin, vom Dibenzylamin durch Substitution des Wasserstoffatoms am Stickstoff durch OH abgeleitet, ist nicht untersucht worden, sondern nur zwei seiner Derivate: **Benzyl-*p*-nitrobenzylhydroxylaminbromhydrat** $= C_6H_5.CH_2.N(OH).CH_2.C_6H_4(NO_2).HBr$, monoklin,

---

1) Mit zwei CO-Gruppen; die intermediäre Verbindung Benzoylbenzylamin ist nicht untersucht worden, ebensowenig eines ihrer Substitutionsproducte.

u. **Di-*p*-nitrobenzylhydroxylamin** = $C_6H_4(NO_2).CH_2.N(OH).CH_2.C_6H_4(NO_2)$, triklin (nur approximativ bestimmt).

Benzylphtalimid = $C_6H_4<^{CO}_{CO}>N.CH_2.C_6H_5$ krystallisiert triklin, besitzt aber noch eine metastabile (labile?) Modification, welche monokline Krystalle mit sehr ähnlichem $a:b$, aber ganz anderen Cohäsionsverhältnissen, bildet; das isomere **Benzylphtalisoïmid** = $C_6H_4\overset{CO.O}{\diagup\!\!-\!\!-}C:N.CH_2.C_6H_5$ krystallisiert monoklin (daß sein β ähnlich dem der zweiten Modification des Benzylphtalimids ist, dürfte bei der sonstigen Verschiedenheit beider Körper ohne Bedeutung sein). ***p*-Cyanbenzylphtalimid** = $C_6H_5<^{CO}_{CO}>N.CH_2.C_6H_4(CN)$ bildet trikline Krystalle, deren Beziehung zu denjenigen des Benzylphtalimids jedoch nicht festgestellt werden kann, da die Beschreibung derselben durch Fehler entstellt ist.

Recht groß ist die Zahl der Untersuchungen über die hierher gehörigen Abkömmlinge der Benzhydroxamsäure, bei denen sich zwischen den beiden Kohlenstoffen, welche das Phenyl der genannten Säure mit einem zweiten Benzolring verbinden, außer dem Stickstoff noch ein Sauerstoffatom befindet. **Benzenylamidoximbenzyläther** = $C_6H_5.C(NH_2):N.O.CH_2.C_6H_5$ krystallisiert monoklin; dieselbe Symmetrie zeigen auch die Krystalle von **Anishydroxamsäurebenzyläther** = $C_6H_4(O.CH_3).C(OH):N.O.CH_2.C_6H_5$. Der Benzoyläther der Benzhydroxamsäure, die **Dibenzhydroxamsäure** = $C_6H_5.C(OH):N.O.CO.C_6H_5$ krystallisiert rhombisch; ihre Äther sind in zwei stereoisomeren Formen bekannt: **α-(*syn*-)Dibenzhydroxamsäuremethyläther** = $C_6H_5.C(O.CH_3):N.O.CO.C_6H_5$ bildet nur unvollständig bestimmbare rhombische Krystalle, der β-(*anti*-)Äther krystallisiert triklin; von den beiden Formen des **Dibenzhydroxamsäureäthyläthers** = $C_6H_5.C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_5$ ist die der α-(*syn*-)Verbindung rhombisch, die des β-(*anti*-)Äthers triklin, und letztere zeigt auch mit dem entsprechenden Methyläther unverkennbare Ähnlichkeiten mehrerer Winkel (von dem Darsteller wurden diese beiden Körper, obgleich keine Umwandlung, auch nicht durch Impfen, gelang, als nur physikalisch isomer betrachtet); endlich zeigt auch der **Dibenzhydroxamsäurepropyläther** = $C_6H_5.C(O.C_3H_7):N.O.CO.C_6H_5$ die gleiche Gesetzmäßigkeit, denn die α-(*syn*-)Verbindung krystallisiert rhombisch (unvollständig), der β-(*anti*-)Äther triklin mit Werten von $b:c$ und β, welche denen des Äthyläthers sehr nahe stehen, daher eine weitere krystallochemische Untersuchung dieser Gruppe von Substanzen sehr erwünscht wäre. Von der Benzanishydroxamsäure sind nur die stereoisomeren **α-(*syn*-) und β-(*anti*-)Benzanishydroxamsäureäthyläther** = $C_6H_5.C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)$ gemessen worden, welche beide monoklin, aber natürlich ganz verschieden, krystallisieren, von der isomeren Anisbenzhydroxamsäure die folgenden Äther: **α-(*syn*-)Anisbenzhydroxamsäuremethyläther** = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.CH_3):N.O.CO.C_6H_5$, monoklin;

α-(*syn*-) und *β*-(*anti*-) **Anisbenzhydroxamsäureäthyläther** = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_5$, von denen der erstere triklin, der letztere monoklin krystallisiert; wegen des Fehlens des *β*-Methyläthers und der Unvollständigkeit der Krystallbestimmung des *α*-Äthyläthers ist hier keine Vergleichung der Methyl- und Äthylverbindungen möglich. Das Gleiche gilt auch von den Äthern der Dianisbenzhydroxamsäure, deren *α*-Methyläther nicht meßbare, wahrscheinlich rhombische, dünne Blättchen bildet; eine Krystallbestimmung gestatteten nur *α*-(*syn*-) und *β*-(*anti*-)**Dianishydroxamsäureäthyläther** = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)$, rhombisch bzw. triklin.

Die wenig beständige, der Dibenzhydroxamsäure isomere Dibenzhydroximsäure ist krystallographisch nicht untersucht worden, sondern nur die folgenden Derivate derselben: **Dibenzhydroximsäureäthyläther** (Benzäthylbenzhydroxylamin) = $C_6H_5.C(:N.O.C_2H_5).O.CO.C_6H_5$, rhombisch (natürlich ganz verschieden von dem oben erwähnten Äthyläther der Dibenzhydroxamsäure); **Benzanishydroximsäureäthyläther** (Benzäthylanishydroxylamin) = $C_6H_5.C(:N.O.C_2H_5).O.CO.C_6H_4(O.CH_3)$, triklin; **Anisbenzhydroximsäureäthyläther** (Anisäthylbenzhydroxylamin) = $C_6H_4(O.CH_3).C(:N.O.C_2H_5).O.CO.C_6H_5$, monoklin. Diesen Körpern kann angeschlossen werden das ebenfalls monoklin krystallisierende *α*-**Benzoyl**-*β*-**acetylbenzoylhydroxylamin** (Acetylbenzoylhydroxylaminbenzoat) = $C_6H_5.CO.N(C_2H_3O).O.CO.C_6H_5$.

Ähnliche Verhältnisse, wie bei der Dibenzhydroxamsäure, daß ihre Äther in zwei stereoisomeren Formen existieren, liegen auch bei ihren Homologen vor. **Benz-*p*-tolhydroxamsäure** = $C_6H_5.C(OH):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$ krystallisiert monoklin mit zwei vorherrschenden Flächenpaaren, welche einen ähnlichen Winkel miteinander bilden, wie das vorherrschende rhombische Prisma der Dibenzhydroxamsäure; *α*-(*syn*-) und *β*-(*anti*-)**Benz-*p*-tolhydroxamsäuremethyläther** = $C_6H_5.C(O.CH_3):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$ bilden beide trikline Krystalle, zu deren Vergleichung mit der Säure und den Methyläthern der Dibenzhydroxamsäure noch einige Vervollständigungen der vorhandenen Angaben erforderlich wären; auch *α*-(*syn*-)**Benz-*p*-tolhydroxamsäureäthyläther** = $C_6H_5.C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$ krystallisiert triklin und zeigt eine auffallende Ähnlichkeit der Elemente mit denen des entsprechenden Methyläthers, während die stereoïsomere *β*-Verbindung monokline Form besitzt, welche mit der allerdings unvollständig bekannten Form des *β*-Methyläthers keine nähere Verwandtschaft erkennen läßt. Außerdem ist von der Benztolhydroxamsäure noch ein Methoxyderivat, die monokline **Anistolhydroxamsäure** = $C_6H_4(O.CH_3).C(OH):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$ bekannt. Die zu jener isomere *p*-Tolbenzhydroxamsäure konnte nicht gemessen werden, sondern nur ihre beiden Äthyläther, *α*-(*syn*-) und *β*-(*anti*-)*p*-**Tolbenzhydroxamsäureäthyläther** = $C_6H_4(CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_5$ (beide monokl., der erste nur unvollst. bestimmb.) und das Methoxyderivat *p*-**Tolanishydroxamsäure** = $C_6H_4(CH_3).C(OH):N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)$, ebenf. mono-

klin. Von der **Ditolhydroxamsäure** = $C_6H_4(CH_3).C(OH):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$ ist sowohl die Meta- als die Paraverbindung, beide monoklin, untersucht worden, von letzterer der *α*-(*syn*-)**Äthyläther**, triklin, während die monoklinen Krystalle des *β*-(*anti*-)**Äthers** nur eine sehr unvollkommene Bestimmung gestatteten. Der mit diesen Äthern isomere **Di-*p*-tolhydroximsäureäthyläther** (*p*-Toläthyltolhydroxylamin) = $C_6H_4(CH_3).C(:N.O.C_2H_5).O.CO.C_6H_4(CH_3)$ krystallisiert rhombisch (wie der ebenfalls rhombische Dibenzhydroximsäureäthyläther) und zeigt ein ziemlich ähnliches Axenverhältnis $a:b$.

Verbindungen, in welchen die beiden Benzolringe durch zwei Kohlenstoff- und zwei Stickstoffatome verkettet sind, sind nur durch eine geringe Zahl isoliert stehender Fälle vertreten. **Dinitrosotoluol** (Binitrosylbenzyl), welchem die Constitution $C_6H_5.CH_2.\overset{O.O}{N.N}.CH_2.C_6H_5$ zugeschrieben wird, bildet monokline Krystalle, welche nur unvollständig bestimmbar sind. **Acetophenonmethylphenylhydrazon** (Bismethylphenylazimethylen, Diphenyldimethylmethylenazin) = $C_6H_5.C(CH_3):N.N:C(CH_3).C_6H_5$ krystallisiert monoklin. *s*-**Dibenzoylhydrazin** (Dibenzhydrazid) = $C_6H_5.CO.NH.NH.CO.C_6H_5$, monoklin, scheint noch eine zweite Modification zu besitzen, welche sich aus heißem Alkohol beim Abkühlen in feinen Nadeln mit paralleler Auslöschung ausscheidet (beide Modificationen können sich nebeneinander bilden, und eine Umwandlung war nicht sicher festzustellen). Das von Bamberger und Schmidt[2]) dargestellte *α*-**Benzoylformaldehydrazon** = $C_6H_5.CO.CH:N.NH.C_6H_5$, Schmelzpunkt 114°—117°, bildet nach Grubenmann rhombische Prismen {110} von 56° mit stumpf pyramidaler oder domatischer Endigung; Oberflächenschimmer violett, Farbe der Schwingungen parallel der *c*-Axe grüngelb, senkrecht dazu orange, Ebene der optischen Axen {001}. Die beiden stereoïsomeren Verbindungen **Ephedrinphenylthioharnstoff** und **Pseudoëphedrinphenylthioharnstoff** = $C_6H_5.CH[CH(OH).CH_3].N(CH_3).CS.NH.C_6H_5$ krystallisieren rhombisch (wegen ihrer optischen Activität beide bisphenoïdisch) ohne nähere Verwandtschaft ihrer Structur. **Äthylenphenylhydrazin** = $C_6H_5.N(NH_2).CH_2.CH_2.N(NH_2).C_6H_5$ bildet monokline, das von Holleman[3]) dargestellte, bei 210°—215° unter Zersetzung schmelzende **Oxanilid-dioxim** (Oxalendianilidoxim) = $C_6H_5.NH.C(:N.OH).C(:N.OH).NH.C_6H_5$, nach van Calker tetragonale Täfelchen {001}, begrenzt von {110}, mit positiver Doppelbrechung.

Eine aus vier Stickstoff- und zwei Kohlenstoffatomen bestehende Brücke verbindet die beiden Phenylgruppen in dem **Dioxobernsteinsäurediäthylesterosazon** = $C_6H_5.NH.N:C(COO.C_2H_5).C(COO.C_2H_5):N.NH.C_6H_5$, von dessen stereoïsomeren Formen *β* und *γ*, welche beide rhombisch krystallisieren, nur eine unvollständige Bestimmung gestatteten.

2) Bamberger u. Schmidt (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1901, **34**, 2010.

3) Holleman (Krystallbest. v. van Calker), Rec. d. trav. chim. d. Pays-bas 1893, **12**, 290.

Di-*p*-dicyanbenzylamin = $C_6H_4(CN).CH_2.NH.CH_2.C_6H_4(CN)$.

Schmelzpunkt 105°—106°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}3974:1:0{,}7508$ Tietze[4]).

Dargestellt von Moses[5]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; die Krystalle sind nach der a-Axe verlängert und nach $c\{001\}$ tafelförmig.

$a:c$	$= (100):(001)$	$= *45°\ 53'$	beob.
$b:c$	$= (010):(001)$	$= *72\ \ 18\frac{1}{2}$	»
$a:b$	$= (100):(010)$	$= *87\ \ \ 2$	»
$q:c$	$= (011):(001)$	$= *23\ \ 50$	»
$\varrho:a$	$= (10\bar{1}):(100)$	$= *32\ \ 59$	»

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene nahe parallel $c\{001\}$, die der 1. Mittellinie entsprechende Schwingungsrichtung bildet 35°,8 mit der a-Axe im stumpfen Winkel γ; $2V = 69°\,39'$, $\beta = 1{,}6023$ Na.

Dibenzamid (Benzoësäureïmid) = $C_6H_5.CO.NH.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 148°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9305:1:1{,}0690$ G. vom Rath[6]).

Die von Baumert und Landolt[7]) erhaltenen Krystalle sind Prismen $n\{120\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$n:n'$	$= (120):(\bar{1}20)$	—	*56° 30′
$o:o'$	$= (111):(\bar{1}11)$	—	*76 15
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1)$	70° 1′	70 1
$o:o,$	$= (111):(11\bar{1})$	65 1	—
$o:n$	$= (111):(120)$	37 2	36 57

Spaltbarkeit nach $a\{001\}$ höchst vollkommen.

Di-3-nitrobenzamid (Di-*m*-nitrobenzoylimid) = $C_6H_4(NO_2).CO.NH.CO.C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 199°.

Monoklin. $a:b:c = 2{,}3994:1:?$; $\beta = 120°\,15'$ Stuhlmann[8]).

Dargestellt von Claus[8]). Krystalle aus Aceton. Dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $a\{100\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$= (110):(100)$	—	*64° 14′
$m:c$	$= (110):(001)$	—	*77 21
$a:c$	$= (100):(001)$	59° 15′	59 30

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild in $b\{010\}$ sichtbar.

---

4) Tietze, N. Jahrb. f. Min. usw. 1901, **2**, 114.
5) Moses, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 2628.
6) G. vom Rath, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1860, **110**, 109.
7) Baumert u. Landolt, Ann. d. Chemie 1859, **111**, 5.
8) Claus (Krystallbest. v. Stuhlmann), Journ. f. prakt. Chemie 1895, (2) **51**, 404.

Iminodibenzamid (Benzoylbenzamidin) = $C_6H_5 . CO . NH . C(NH) . C_6H_5$.

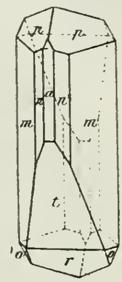
Schmelzpunkt 105°—106°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5149:1:2{,}0224;\quad \beta = 101^\circ 4'$ Fock[9]).

Die von Pinner[10]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2588): $m\{110\}$, $t\{20\bar{1}\}$ (manchmal die einzige Endfläche, meist matt), $p\{111\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, selten $a\{100\}$ und $n\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*67° 51′
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*64 9
$t:a = (20\bar{1}):(100) =$	—	*40 39
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	75° 55′	—
$t:m = (20\bar{1}):(110) =$	64 57	65 1
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	105 36	105 23
$p:p = (111):(1\bar{1}1) =$	95 6	94 59
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	23 31	23 31
$o:m' = (11\bar{1}):(\bar{1}10) =$	66 7	66 19
$o:t = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	56 20	56 9
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	62 42	62 31
$p:a = (111):(100) =$	55 24	55 16
$p:m = (111):(110) =$	21 42	21 46
$p:m' = (111):(\bar{1}10) =$	72 49	73 2
$p:r' = (111):(\bar{1}01) =$	85 22	85 14
$n:a = (210):(100) =$	36 38	36 45
$r:n = (10\bar{1}):(210) =$	69 31	—
$t:n = (20\bar{1}):(210) =$	52 30	—
$o:n = (11\bar{1}):(210) =$	57 30	—
$o':n = (\bar{1}11):(210) =$	83 51	84 0
$p:n = (111):(210) =$	26 23	26 13
$p:n' = (111):(\bar{2}10) =$	90 53	—

Fig. 2588.



Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Benzyl-*p*-nitrobenzylhydroxylaminbromhydrat = $C_6H_5 . CH_2 . N(OH) . CH_2 . C_6H_4(NO_2) . HBr$.

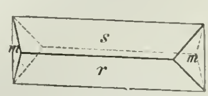
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8053:1:1{,}7024;\quad \beta = 93^\circ 41'$ Fock[11]).

Dargestellt von Behrend und König[12]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2589): $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$; die scheinbar einfachen Krystalle sind stets Durchwachsungszwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*58° 4′
$s:m = (101):(110) =$	—	*69 50
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*71 17
$s:r' = (101):(\bar{1}01) =$	86° 39′	86 50

Fig. 2589.



9) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 339.
10) Pinner, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 764; 1898, **22**, 1605.
11) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 229.
12) Behrend u. König, Ann. d. Chemie 1891, **263**, 195.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und annähernd zu $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; die optischen Axen sind fast normal zu $m\{110\}$.

Di-*p*-nitrobenzylhydroxylamin $= C_6H_4(NO_2).CH_2.N(OH).CH_2.C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 157°—158°.

Die von denselben Chemikern[12] (l. c. 188) aus Aceton erhaltenen Krystalle sind nach Fock[11] (l. c. 456) trikline Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ und $o\{11\bar{1}\}$ von so unvollkommener Beschaffenheit der Flächen, daß von einer Berechnung Abstand genommen wurde.

$a : b = (100) : (010) =$	72°	ca. beob.
$a : c = (100) : (001) =$	56	» »
$b : c = (010) : (001) =$	73	» »
$'o : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	75	» »
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	77	» »
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	71	» »

Spaltbarkeit nach $o\{11\bar{1}\}$ vollkommen.

Benzylphtalimid $= C_6H_4<^{CO}_{CO}>N.CH_2.C_6H_5$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 115½°.

Spec. Gew. 1,343 (Jaeger[13]).

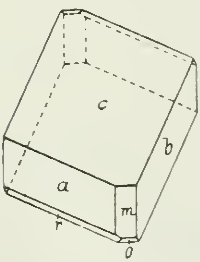
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}8443 : 1 : 1{,}3600$ Jaeger[13]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}851 : 5{,}746 : 7{,}815$ »).

$\alpha = 108°24'$, $\beta = 120°7'$, $\gamma = 73°8'$.

Fig. 2590.



Ein Präparat von Gabriel[14]), aus Äther + Alkohol umkrystallisiert, liefert die rhomboëderähnliche, oft tafelförmige Combination (Fig. 2590): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$. Die Krystalle aus Äther sind sechsseitige Täfelchen $c\{001\}$, begrenzt von $r\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $q\{01\bar{1}\}$, stets Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*99° 14½′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*63 8½
$b : c = (010) : (001) =$	—	*78 9
$m : b = (110) : (010) =$	—	*58 19½
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*78 59
$m : c = (110) : (001) =$	58° 17′	58 22½
$r' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	71 28	71 35
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	62 1	61 53
$'q : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	58 9	58 21

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ fast senkrecht zur Axe a; ein Axenbild durch $c\{001\}$ sichtbar.

13) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 371.

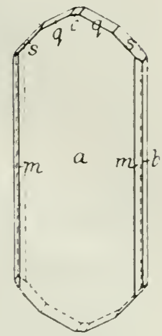
14) Gabriel, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2227.

Metastabile (labile?) Modification.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8476:1:0{,}5092$; $\beta = 109°18'$ Jaeger[13]).

Fig. 2591.



Aus der Benzollösung der vorigen Modification erhielt Jaeger (l. c. 373) einmal in der Kälte Täfelchen, welche bald matt wurden und, wahrscheinlich infolge vorheriger Umwandlung, ebenfalls den Schmelzpunkt 115° zeigten. Beobachtete Formen (Fig. 2591): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $s\{021\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*38° 39½′
$q:a = (011):(100) =$	—	*72 40
$q:c = (011):(001) =$	—	*25 40
$s:q = (021):(011) =$	18° 12′	18 18

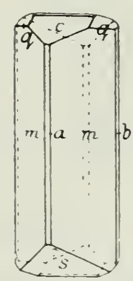
Deutliche Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Benzylphtalisoïmid = $C_6H_4\langle{}^{CO.O}_{\;\;\;\;\;\;\;C}:N.CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 82½°.
Spec. Gew. 1,145 Jaeger[13]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2303:1:0{,}5932$; $\beta = 108°14'$ Jaeger[13]).
($\chi:\psi:\omega = 8{,}223:6{,}684:3{,}965$ » » » »).

Fig. 2592.



Dargestellt von Hoogewerff und van Dorp[15]) und aus vollkommen trockenem Äther krystallisiert. Combination (Fig. 2592): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $s\{20\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$ und zwischen c und s' Andeutung eines $\{\bar{h}0l\}$. Die Krystalle werden allmählich, selbst im Dunkeln, undurchsichtig infolge einer (tautomeren?) Umwandlung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*49° 26⅔′
$s:m = (20\bar{1}):(110) =$	—	*68 25½
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*58 47½
$q:m = (011):(110) =$	53° 28′	53 34
$s':c = (\bar{2}01):(001) =$	52 40½	52 32½
$a:c = (100):(001) =$	71 46	71 44
$s':q = (\bar{2}01):(011) =$	58 7	58 9½

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ undeutlich (?).
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 3°.

p-Cyanbenzylphtalimid = $C_6H_5<^{CO}_{CO}>N.CH_2.C_6H_4(CN)$.

Schmelzpunkt 183°—184°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}7212:1:0{,}5218$ Günther[16]).
$\alpha = 112°18'$, $\beta = 117°36\tfrac{1}{2}'$, $\gamma = 112°53'$.

15) Hoogewerff u. van Dorp, Rec. d. Trav. Chim. Pays-bas 1894, **13**, 99.
16) Günther, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1058. Ausz. m. Corr. v. Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. **21**, 404 u. 405.

Aus Eisessig krystallisieren gelbbraune Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*42° 54′
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*60 10
$q : b = (011) : (010) =$	—	*56 30
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	*67 42
$q : m = (011) : (110) =$	—	*52 28
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	61° 25′	60 22
$\varkappa : m = (0\bar{1}1) : (110) =$	93 12	93 6
$q : \mu = (011) : (1\bar{1}0) =$	90 15	90 10

Spaltbarkeit nach $\mu\{1\bar{1}0\}$ vollkommen.

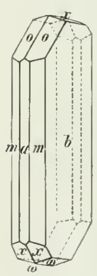
Benzenylamidoximbenzyläther = $C_6H_5 . C(NH_2) : N . O . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 90°,5.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8546 : 1 : 0{,}2620; \quad \beta = 97^\circ 41' \text{ Fock[17]}.$$

Dargestellt von Tiemann[18]. Beobachtete Formen (Fig. 2593): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{31\bar{1}\}$; an den Enden meist nur ω ausgebildet und oft matt.

Fig. 2593.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*80° 32′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*26 57
$o : a = (111) : (100) =$	—	*66 47
$o : m = (111) : (110) =$	63° 10′	63 2
$o : 'm = (111) : (1\bar{1}0) =$	81 20	81 3
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	80 25	80 11
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	75 22	75 16
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	73 14	73 4
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	88 1	88 0
$x : a = (31\bar{1}) : (100) =$	52 30	52 14
$x : b = (31\bar{1}) : (010) =$	78 24	78 17
$x : m = (31\bar{1}) : (110) =$	53 31	53 15
$x : 'm = (31\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	70 27	70 30

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Anishydroxamsäurebenzyläther = $C_6H_4(O . CH_3) . C(OH) : N . O . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 113°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9314 : 1 : 0{,}8231; \quad \beta = 94^\circ 50' \text{ Elich[19]}.$$

Die von Lossen[19] (l. c. 191) aus Äther erhaltenen Krystalle sind nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*78° 43′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*61 7

17) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 58.
18) Tiemann, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1480; s. auch 1885, **18**, 1056.
19) Lossen (Krystallbest. v. Elich, Hecht, Klautzsch, Kühn u. Rinne), Ann. d. Chemie 1894, **281**, 169 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 604 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:q = (111):(011) =$	—	*33° 8′
$q:m = (011):(110) =$	61° 22′	61 34
$q:a = (011):(100) =$	86 16	85 44

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie mit negativer Doppelbrechung sichtbar.

Dibenzhydroxamsäure = $C_6H_5.C(OH):N.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 161°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6720:1:0{,}3195$ Klein[20]).

Dargestellt von Lossen. Nach der c-Axe prismatische Combinationen von $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $r\{101\}$, $s\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 48′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*35 26
$k:c = (021):(001) =$	32° 34½′	32 34
$r:c = (101):(001) =$	25 25½	25 24
$s:c = (201):(001) =$	43 33½	43 30

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E =$ 54° 35′ rot, 56° 23′ blau.

α-(syn-)Dibenzhydroxamsäuremethyläther = $C_6H_5.C(O.CH_3):N.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 53°—54°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9713:1:?$ Rinne[19]).

Die ebenfalls von Lossen[19]) (l. c. 234) aus Äther + Petroläther erhaltene Substanz bildet Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ ohne Endflächen.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*88°20' \text{ beob.}$$

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V =$ 70° 10′, $\beta = 1{,}674$ für Na, $\varrho < v$.

β-(anti-)Dibenzhydroxamsäuremethyläther = $C_6H_5.C(O.CH_3):N.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 55°,3.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}6108:1:0{,}7226 \text{ Hecht}^{21)}.$$

$$\alpha = 115°24', \quad \beta = 112°41', \quad \gamma = 76°10'.$$

Darsteller = vor.[19]) (l. c. 236). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$ vorherrschend, nicht immer vorhanden $a\{100\}$, untergeordnet $p\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*62° 28′
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*55 4
$m:c = (110):(001) =$	—	*59 24

20) Klein, Ann. d. Chemie 1872, **161**, 364; 1873, **166**, 181.

21) Hecht, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 328.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu : c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*98° 30′
$p : c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	*43 17
$a : c = (100):(001) =$	71° 10′	71 8
$p : a = (1\bar{1}1):(100) =$	48 19	47 37 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen nahe senkrecht zur b-Axe, durch $a\{100\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion ca. 13° geneigt sichtbar.

α-(*syn*-)Dibenzhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_5 . C(O . C_2H_5) : N . O . CO . C_6H_5$.

Fig. 2594.

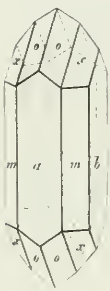
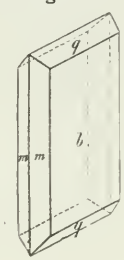


Fig. 2595.



Schmelzpunkt 58°.
Spec. Gew. 1,243 Gürke[22]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6970 : 1 : 0{,}5911$$ Tenne[23]).

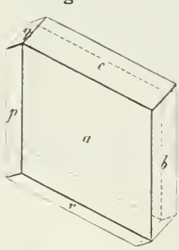
Dargestellt von Gürke[22]). Krystalle aus Äther + Petroleumäther. Beobachtete Formen (Fig. 2594): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{120\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$; eine stark erhitzte Quantität lieferte beim Umkrystallisieren schlecht ausgebildete Krystalle mit den Formen $b\{010\}$, $m\{110\}$ und $q\{032\}$ (Fig. 2595).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*48° 32′
$o : o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*72 16
$o : o, = (111):(11\bar{1}) =$	88° 6′	—
$x : x = (121):(1\bar{2}1) =$	84 4½	84 4
$x : x' = (121):(\bar{1}21) =$	57 25	57 26
$x : m = (121):(120) =$	34 30	34 30
$m : a = (120):(100) =$	54 20¾	54 21

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Öl: 72° 50′ *Li*, 69° 46′ *Na*, 66° 32′ *Tl*.

β-(*anti*-)Dibenzhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_5 . C(O . C_2H_5) : N . O . CO . C_6H_5$.

Fig. 2596.



Schmelzpunkt 63°.
Spec. Gew. 1,240 Gürke[22]).
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5562 : 1 : 0{,}7137$$ Tenne[23]).

$$\alpha = 118°25', \quad \beta = 102°37', \quad \gamma = 90°51\tfrac{1}{2}'.$$

Die neben der α-Verbindung aus deren Mutterlaugen sich ausscheidenden Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2596): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $p\{1\bar{2}0\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{0\bar{2}1\}$.

---

22) Gürke, Ann. d. Chemie 1880, **205**, 208 (ausführlicher dessen Dissert. Königsberg 1879).

23) Tenne, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1878, 14. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 327.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*82° 2′
$a:c = (100):(001) =$	—	*75 8
$b:c = (010):(001) =$	—	*60 35½
$p:a = (1\bar{2}0):(100) =$	—	*55 51½
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*47 56½
$r:b = (10\bar{1}):(010) =$	75° 6½′	—
$r:p = (10\bar{1}):(1\bar{2}0) =$	48 3½	48 7
$p:c' = (1\bar{2}0):(00\bar{1}) =$	76 18½	76 14
$q:c = (0\bar{2}1):(001) =$	75 24½	74 52 ca.
$q:a = (0\bar{2}1):(100) =$	92 54	—
$q:p = (0\bar{2}1):(1\bar{2}0) =$	50 33	50 38 »
$q:r' = (0\bar{2}1):(\bar{1}01) =$	65 16	64 53 »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $b\{010\}$, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$; die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 44° 35′ für *Li*, 36° 0′ für *Na*, 28° 0′ für *Tl*, — 3° 40′ für Blau, so daß eine Spaltungsplatte nach dieser Fläche im weißen Lichte stets farbig erscheint; $2E$ (durch $b\{010\}$ gemessen) = 20° ca. *Li*, 18½° *Na*, 18° *Tl* (Minimum), 24½° blau; in höherer Temperatur wird der Axenwinkel größer.

α-(*syn*-)Dibenzhydroxamsäurepropyläther = $C_6H_5.C(O.C_3H_7):N.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 32°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}47:1:?$ Hecht[19]).

Die von Lossen[19]) (l. c. 238) erhaltenen Krystalle sind dünne Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*50° \text{ ca.}$$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, $2E = 81°$ ca.

β-(*anti*-)Dibenzhydroxamsäurepropyläther = $C_6H_5.C(O.C_3H_7):N.O.CO.C_6H_5$.

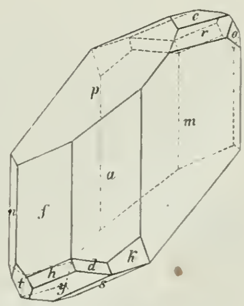
Schmelzpunkt 50°,3.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}9767:1:0{,}7758$ Hecht[21]).

$\alpha = 90° 52'$, $\beta = 98° 8'$, $\gamma = 84° 33'$.

Fig. 2597.



An den ebenfalls von Lossen[19]) (l. c. 240) erhaltenen, von Griebsch dargestellten Krystallen beobachtete Hecht (l. c. 329) die folgenden Formen (Fig. 2597): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $f\{3\bar{1}0\}$, $r\{112\}$, $c\{001\}$, $s\{11\bar{2}\}$, $y\{20\bar{1}\}$, $h\{51\bar{1}\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $t\{\bar{4}2\bar{1}\}$, $k\{71\bar{1}\}$, $d\,60\bar{1}\}$, $o\{021\}$, $u\{4\bar{2}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*67° 16′
$f:a = (3\bar{1}0):(100) =$	—	*31 28
$p:f = (1\bar{1}1):(3\bar{1}0) =$	—	*48 50
$h':p = (\bar{5}11):(1\bar{1}1) =$	—	*104 1
$p:m = (1\bar{1}1):(110) =$	—	*109 27
$a:c = (100):(001) =$	81° 55′	81 52
$y:a = (20\bar{1}):(100) =$	56 48	56 46

			Berechnet:	Beobachtet:
$p : a$	$= (1\bar{1}1) : (100)$	$=$	63° 58′	64° 3′
$u : p$	$= (4\bar{2}1) : (1\bar{1}1)$	$=$	25 13	25 11
$s' : p$	$= (\bar{1}\bar{1}2) : (1\bar{1}1)$	$=$	31 37	31 32
$p : y'$	$= (1\bar{1}1) : (\bar{2}01)$	$=$	69 26	69 15
$r : p$	$= (112) : (1\bar{1}1)$	$=$	55 49	55 47
$p : o$	$= (1\bar{1}1) : (021)$	$=$	94 18	94 3
$t' : m$	$= (\bar{4}21) : (110)$	$=$	70 14	69 58
$h' : m$	$= (\bar{5}11) : (110)$	$=$	90 19	90 39
$k' : m$	$= (\bar{7}\bar{1}1) : (110)$	$=$	126 19	126 18
$r : m$	$= (112) : (110)$	$=$	64 5	64 0
$m : c$	$= (110) : (001)$	$=$	86 5	86 14
$s' : m$	$= (\bar{1}\bar{1}2) : (110)$	$=$	109 14	109 17
$o : m$	$= (021) : (110)$	$=$	39 3	39 1
$y' : m$	$= (\bar{2}01) : (110)$	$=$	101 32	101 50

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene nahe senkrecht zur Axe c, durch $a\{100\}$ beide Axenbilder, ca. 11° bzw. 45° geneigt, sichtbar, Dispersion $v > \varrho$.

α-(syn-)Benzanishydroxamsäureäthyläther = $C_6H_5 . C(O . C_2H_5) : N . O . CO . C_6H_4(O . CH_3)$.

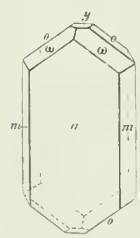
Schmelzpunkt 74°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5181 : 1 : 0{,}6658; \quad \beta = 118°44'$ Barner[24]).

Dargestellt von Pieper[25]). Krystalle aus Benzol + Äther. Combination (Fig. 2598): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\omega\{111\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $y\{\bar{1}01\}$.

Fig. 2598.



			Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : a$	$= (111) : (100)$	$=$	—	*48° 54′
$m : a$	$= (110) : (100)$	$=$	—	*53 5
$\omega : m$	$= (111) : (110)$	$=$	—	*43 13
$\omega : \omega$	$= (111) : (1\bar{1}1)$	$=$	49° 22′	49 26
$\omega : o$	$= (110) : (\bar{1}11)$	$=$	38 49	38 49
$\omega : y$	$= (111) : (\bar{1}01)$	$=$	48 51	48 40 ca.
$o : a$	$= (\bar{1}11) : (100)$	$=$	87 43	87 45
$o : m'$	$= (\bar{1}11) : (\bar{1}10)$	$=$	65 15	65 18
$o : y$	$= (\bar{1}11) : (\bar{1}01)$	$=$	33 38	33 40
$y : a$	$= (\bar{1}01) : (100)$	$=$	87 15	87 2

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie (nicht erkennbar dispergiert) bildet mit der c-Axe $55\frac{1}{2}°$ im spitzen Winkel β; $2E = 65°55'$ Li, $66°13'$ Na, $66°34'$ Tl.

β-(anti-)Benzanishydroxamsäureäthyläther = $C_6H_5 . C(O . C_2H_5) : N . O . CO . C_6H_4(O . CH_3)$.

Schmelzpunkt 89°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7481 : 1 : 0{,}8028; \quad \beta = 104°39'$ Bertram[26]).

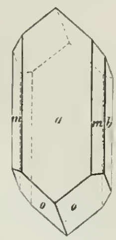
24) Barner, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1882, 27. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 9, 300.

25) Pieper, Ann. d. Chemie 1883, 217, 3.

26) Bertram, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1882, 5.

Ebenfalls von Pieper[25]) dargestellt. Die aus Äther erhaltenen Krystalle (Fig. 2599) zeigen die Formen: $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$.

Fig. 2599.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	—	*62° 58′
$o:a = (11\bar{1}):(100)$ =	—	*56 32
$m:b = (110):(010)$ =	—	*54 6
$o:m = (11\bar{1}):(110)$ =	41° 9′	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 38° 10′ mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenwinkel in Öl 64° 5′ Na, Dispersion nicht erkennbar.

α-(syn-) Anisbenzhydroxamsäuremethyläther = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.CH_3):N.O.CO.C_6H_5$

Schmelzpunkt 96°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0304:1:0{,}8644; \quad \beta = 94^\circ 6' \text{ Rinne}$$ [19]).

Dargestellt von Lossen[19]) (l. c. 261). Krystalle aus Petroläther. Dünne Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

$m:a = (110):(100) =$ *45° 47′ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$ *81 32 »
$q:a = (011):(100) =$ *86 54 »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 20° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

α-(syn-) Anisbenzhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 79°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1:?:0{,}7234 \text{ Elich}$$ [19]).

$$\alpha = 109^\circ 29', \quad \beta = 124^\circ 14', \quad \gamma = 62^\circ 23\tfrac{1}{2}'.$$

Die krystallographische Untersuchung der schon früher von Pieper dargestellten Substanz wurde von Lossen[19]) (l. c. 259) mitgeteilt. Die nach der Axe a verlängerten Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und ein gerundetes $\{hkl\}$.

$a:b = (100):(010) =$ *110° 43′ beob.
$a:c = (100):(001) =$ *60 46 »
$b:c = (010):(001) =$ *84 17 »
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$ *47 2 »

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 36° im stumpfen Winkel γ, in $b\{010\}$ 29° im stumpfen Winkel β mit der a-Axe.

β-(anti-) Anisbenzhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 51°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}6009:1:0{,}3302; \quad \beta = 90^\circ 52\tfrac{1}{2}' \text{ Rinne}$$ [19]).

Dargestellt von Lossen[19] (l. c. 260). Krystalle aus Äther + Petroläther. Tafelige oder prismatische Combinationen von $a\{100\}$ und $m\{110\}$; als Endflächen meist nur $c\{001\}$, selten auch $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{1}\}$ und $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62° 0′
$m:c = (110):(001) =$	—	*89 15
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*63 5
$a:c = (100):(001) =$	89° 7½′	89 4
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	32 53	33 4
$\xi':c = (\bar{2}21):(001) =$	52 31	52 41

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 23° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2E = 64°50'$ *Li*, 63°7′ *Na*, 61°15′ *Tl*; Doppelbrechung negativ.

α-(syn-)Dianishydroxamsäureäthyläther = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 94°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8820:1:0{,}3970 \text{ Rinne}^{19)}.$$

Die wie die folgenden von Lossen[19] (l. c. 255) erhaltene Verbindung bildet aus warmem Alkohol und aus Äther + Petroläther lange Prismen $m\{110\}$ mit $o\{111\}$, z. T. mit $b\{010\}$ und $a\{100\}$, selten auch $x\{211\}$ (? nicht meßbar).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*39°48′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*45 24
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	82°50′	82 49
$o:m = (111):(110) =$	59 2	59 0

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Öl (dessen $n = 1{,}4695$) = 63°′10 *Na*; Dispersion nicht bemerkbar.

β-(anti-)Dianishydroxamsäureäthyläther = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 77°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}5971:1:1{,}2595 \text{ Rinne}^{19)}.$$
$$\alpha = 89°4', \quad \beta = 100°42\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 128°45'.$$

Krystalle aus Äther + Petroläther. $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$ vorherrschend, außerdem $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*76°59′
$b:c = (010):(001) =$	—	*82 30
$a:b = (100):(010) =$	—	*50 39
$\pi':b = (\bar{1}11):(010) =$	—	*87 51
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*58 15
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	56°53′	56 35

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ nahe parallel der c-Axe, in $c\{001\}$ unter 10° zur a-Axe im stumpfen Winkel γ.

Dibenzhydroximsäureäthyläther (Benzäthylbenzhydroxylamin) =
$C_6H_5 . C(:N . O . C_2H_5) . O . CO . C_6H_5$.

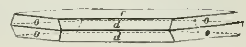
Schmelzpunkt 48°—49°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,6242 : 1 : 2,5873$ Rinne[27]).

Dargestellt von Pieper[25]) (l. c. 8). Krystalle aus Äther + Ligroïn. Dünne Täfelchen $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$ und $d\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*78° 26′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*112 25
$d : c = (102) : (001) =$	64° 14′	64 16
$o : d = (111) : (102) =$	33 19	33 21

Fig. 2600.



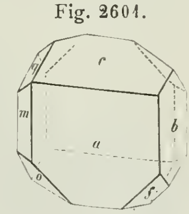
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E =$ 92° 27′ *Li*, 94° 55′ *Na*, 97° 24′ *Tl*.

Benzanishydroximsäureäthyläther (Benzäthylanishydroxylamin =
$C_6H_5 . C(:N . O . C_2H_5) . O . CO . C_6H_4(O . CH_3)$.

Schmelzpunkt 64°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0,7727 : 1 : 0,8549$ Rinne[27]).
$\alpha = 93° 40'$, $\beta = 110° 48'$, $\gamma = 93° 32'$.

Fig. 2601.



Die ebenfalls von Pieper[25]) (l. c. 10) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen nach Rinne (l. c. 38) die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $f\{11\bar{1}\}$; tafelförmig nach a (Fig. 2601) oder durch gleichmäßige Ausbildung von a und b nach der c-Axe prismatisch.

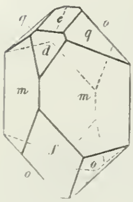
	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*84° 49′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*68 52½
$b : c = (010) : (001) =$	—	*84 43
$f : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*55 53½
$f' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	—	*68 32½
$f : a = (11\bar{1}) : (100) =$	55° 26½′	55 26
$o : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	61 59	61 57
$q : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	76 22	76 20
$m : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	37 39	37 45
$o : b' = (1\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	56 25½	56 19
$m : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	75 35	75 35
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	61 54½	61 55
$q : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	40 43	40 51
$q : m = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	65 16	56 16

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Doppelbrechung stark; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der b-Axe 17½° im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ 15½° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; in $c\{001\}$ 61° mit der b-Axe im spitzen Winkel γ.

27) Rinne, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1883, 35. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 617.

Anisbenzhydroximsäureäthyläther (Anisäthylbenzhydroxylamin) = $C_6H_4(O.CH_3).C(:N.O.C_2H_5).O.CO.C_6H_5$.

Fig. 2602.



Schmelzpunkt 93°—94°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3720:1:0{,}9011$; $\beta = 102°52\frac{1}{2}'$ Rinne[27]).

Darsteller (l. c. 17) und Lösungsmittel = vor. Beobachtete Formen (Fig. 2602): $m\{110\}$, $f\{20\bar{1}\}$ (an großen Krystallen oft vorherrschend), $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $d\{201\}$. Eine Krystallisation zeigte die langprismatische Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$ mit untergeordnetem $o\{11\bar{1}\}$ und $f\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*73°34′
$f:m = (20\bar{1}):(110) =$	—	*63 29
$f':c = (\bar{2}01):(001) =$	—	*61 5
$d:m = (201):(110) =$	59°38′	59 33
$q:m = (011):(110) =$	51 2	51 16
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	45 49	45 37 ca.
$d:c = (201):(001) =$	44 44	44 42
$d:q = (201):(011) =$	57 44½	57 56 ca.
$q:c = (011):(001) =$	41 18	41 18
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	51 51	51 46½
$o':q = (\bar{1}11):(011) =$	27 56	27 49 ca.
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	78 55	78 57
$o:f = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	45 14½	45 24

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen, nach $f\{20\bar{1}\}$ in Spuren.

Doppelbrechung positiv; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe ca. 1° im spitzen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b: $2V = 73°5'$ *Li*, 71°55′ *Na*, 70°45′ *Tl*; $\beta = 1{,}6234$ *Li*, 1,6268 *Na*, 1,6304 *Tl*.

α-Benzoyl-β-acetylbenzoylhydroxylamin (Acetylbenzoylhydroxylaminbenzoat) = $C_6H_5.CO.N(C_2H_3O).O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 68°—69°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3064:1:1{,}0390$; $\beta = 107°22'$ Zirngiebl[28]).

Fig. 2603.

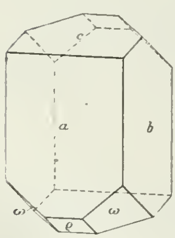
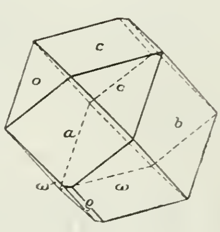


Fig. 2604.



Dargestellt von Jones[29]). Krystalle aus Ligroïn. Das aus Benzoylacethydroxamsäure und Benzoylchlorid erhaltene Präparat zeigte die Combination (Fig. 2603): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, das aus Acetylchlorid und Dibenzoylhydroxamsäure dargestellte die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2604).

28) Zirngiebl, im Detail nicht veröffentlichte Untersuchung im mineralog. Institut München 1897.

29) Jones, Amer. Chem. Journ. 1898, **20**, 14.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*72° 38′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*70 36
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*87 56
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	59° 21′	59 25
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	62 30	61 41 ca.
$o : a = (111) : (100) =$	48 58	48 30 »
$o : c = (111) : (001) =$	45 58	45 42 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und fast genau normal zu $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2V = 75°20'$ Na, Dispersion gering $\varrho > v$.

Benz-p-tolhydroxamsäure = $C_6H_5.C(OH):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 155°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}4312 : 1 : 2{,}2083; \quad \beta = 114°35' \text{ Kühn}[19]).$$

Diese Säure und die folgenden Äther derselben wurden von Lossen[19]) (l. c. 225f.) dargestellt. Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte, zuweilen nach $a\{100\}$ tafelige Combinationen der Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $n\{120\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65° 25′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*24 54
$n : a = (120) : (100) =$	—	*68 59
$k : c = (012) : (001) =$	44° 53′	45 17

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 30° im spitzen Winkel β; deutliche horizontale Dispersion.

α-(syn-)Benz-p-tolhydroxamsäuremethyläther = $C_6H_5.C(O.CH_3):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 108°,5.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}8006 : 1 : 1{,}0757 \text{ Rinne}[19]) \text{ (l. c. 250).}$$
$$\alpha = 86°8\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 99°10', \quad \gamma = 120°20'.$$

Aus Äther mit etwas Ligroïn bilden sich Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\xi\{1\bar{2}\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*59° 53′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*81 38
$b : c = (010) : (001) =$	—	*89 7
$\pi : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	—	*60 37
$\pi' : b = (\bar{1}11) : (010) =$	—	*73 10
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	60° 30′	60 22
$\xi : a = (1\bar{2}\bar{2}) : (100) =$	89 26	89 13
$\xi : \pi = (1\bar{2}\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	28 49	28 36

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ ist ungefähr parallel der b-Axe, eine in $b\{010\}$ bildet 42° mit der a-Axe im stumpfen Winkel β.

β-(anti-)Benz-p-tolhydroxamsäuremethyläther = $C_6H_5.C(O.CH_3):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 65°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1,4907:1:?$ Rinne[19]) (l. c. 251).
$\alpha = 104°25'$, $\beta = 113°50'$, $\gamma = 96°23'$.

An den aus Äther + Ligroïn erhaltenen Krystallen wurden beobachtet: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*76° 10′
$a:c = (100):(001) =$	—	*63 21
$b:c = (010):(001) =$	—	*71 8
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*64 7
$m:a = (110):(100) =$	45° 30′	45 12
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	90 15	90 15

Durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar; eine Schwingungsrichtung in dieser Fläche bildet mit der c-Axe 34° im stumpfen Winkel α.

α-(syn-)Benz-p-tolhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_5.C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 114°,5.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,8494:1:1,0058$ Kühn[19]) (l. c. 247).
$\alpha = 88°23\frac{1}{2}'$, $\beta = 101°35'$, $\gamma = 119°3'$.

Combination der aus Äther erhaltenen Krystalle: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ vorherrschend, außerdem $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*60° 39′
$a:c = (100):(001) =$	—	*77 38
$b:c = (010):(001) =$	—	*85 21
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*61 44
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	—	*64 23
$\nu:a = (1\bar{2}0):(100) =$	83° 5′	82 55

Die Mittellinie der optischen Axen im positiven Oktanten $\alpha\beta\gamma$; Axenwinkel in Methylenjodid 80° ca. Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet 28° mit der b-Axe im spitzen Winkel α.

β-(anti-)Benz-p-tolhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_5.C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 70°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0882:1:0,6851$; $\beta = 95°24\frac{1}{2}'$ Rinne[19]) (l. c. 249).

Aus Äther + Petroläther dicktafelige Krystalle mit $c\{001\}$, $m\{110\}$, untergeordnet: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*94° 35′
$m:c = (110):(001) =$	—	*86 20
$o:c = (111):(001) =$	—	*41 10
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	44° 33′	44 45
$x:c = (211):(001) =$	51 54	51 35

Eine optische Axe fast genau senkrecht zu $c\{001\}$.

Anistolhydroxamsäure = $C_6H_4(O.CH_3).C(OH):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

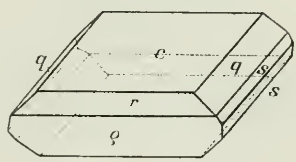
Schmelzpunkt 146°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4049:1:0{,}9759$; $\beta = 100°42'$ Reuter[30]).

Im Laboratorium von Lossen dargestellt von Rogner[31]). Krystalle aus Äther-Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2605): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, nicht immer vorhanden $s\{021\}$. Zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*58° 34′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*76 52½
$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) =$	—	*92 24
$s:s_{,} = (021):(02\bar{1}) =$	55° 4½′	55 6
$r:q = (101):(011) =$	67 53	67 50
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	80 34	80 35
$s:r = (021):(101) =$	76 3	76 3
$s:\varrho' = (021):(\bar{1}01) =$	83 58½	83 55½

Fig. 2605.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, ziemlich stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 49° im spitzen Winkel β.

	2E	2V	β
Li:	2E = 82° 14′	2V = 50° 4′	β = 1,5542
Na:	82 52	50 10½	1,5607
Tl:	83 18	50 12	1,5666

***α-(syn-)p*-Tolbenzhydroxamsäureäthyläther** = $C_6H_4(CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 62°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3040:1:?$; $\beta = 111°37'$ Klautzsch[19]).

Dargestellt von Lossen[19]) (l. c. 252). Krystalle aus Äther + Ligroïn. Combination: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit oder ohne $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68° 23′
$m:a = (110):(100) =$	—	*50 29
$m:c = (110):(001) =$	76° 27′	76 29

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 31° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel in Öl = 121° *Na*, Dispersion gering, $\varrho < v$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

30) Reuter, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, **1**, 203. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 392.
31) Rogner, Über triacyliertes Hydroxylamin. Dissert. d. Univ. Königsberg 1895, 14.

β-(anti-)p-Tolbenzhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_4(CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 52°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3,2298:1:1,8364$; $\beta = 96°10'$ Klautzsch[19]).

Darsteller und Lösungsmittel = vor. Nach der *b*-Axe verlängerte Tafeln *c*{001} mit *a*{100}, *ω*{11$\bar{1}$}, *l*{210}.

	Berechnet:	Beobachtet:
a : *c* = (100) : (001) =	—	*83°50′
ω : *a* = (11$\bar{1}$) : (100) =	—	*77 30
ω′ : *c* = ($\bar{1}$11) : (001) =	—	*63 50
l : *a* = (210) : (100) =	58°5′	57 55

Doppelbrechung negativ; Ebene der optischen Axen, senkrecht zu *b*{010} und deutlich dispergiert, bildet 34° mit der *c*-Axe im spitzen Winkel *β*, 1. Mittellinie Axe *b*, Axenwinkel in Öl = 49°20′ *Li*, 49°10′ *Na*, 49°0′ *Tl*.

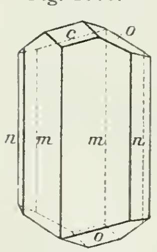
p-Tolanishydroxamsäure = $C_6H_4(CH_3).C(OH):N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 155°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,8500:1:0,5042$; $\beta = 107°41'$ Reuter[30]).

Dargestellt von Rogner[31]). Krystalle aus Alkohol-Äther; dünne unvollkommene Prismen *m*{110}, *n*{120} mit den gut ausgebildeten Endflächen *o*{11$\bar{1}$} und *c*{001} (Reuter l. c. 198).

Fig. 2606.



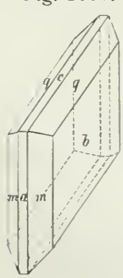
	Berechnet:	Beobachtet:
m : *m* = (110) : (1$\bar{1}$0) =	78° 0′	78°29′
n : *n′* = (120) : ($\bar{1}$20) =	63 23	63 43
m : *c* = (110) : (001) =	—	*76 20½
o′ : *c* = ($\bar{1}$11) : (001) =	—	*42 8
o : *o* = (11$\bar{1}$) : (1$\bar{1}\bar{1}$) =	—	*51 30½
o′ : *m* = ($\bar{1}$11) : (110) =	85 59	85 57
o : *n* = (11$\bar{1}$) : (120) =	59 28	59 40½
o′ : *n* = ($\bar{1}$11) : (120) =	76 31½	76 50
n : *c* = (120) : (001) =	80 49	—

Spaltbarkeit nach *o*{11$\bar{1}$} wenig vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene *b*{010}, 1. Mittellinie (ohne merkliche Dispersion) nahe senkrecht zu *c*{001}; $2E = 111°56'$ *Li*, 113°6′ *Na*, 114°10′ *Tl*; $2V = 63°49'$ und $\beta = 1,579$ für *Na*.

Di-m-tolhydroxamsäure = $C_6H_4(CH_3).C(OH):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Fig. 2607.



Schmelzpunkt 95°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,8201:1:1,3871$; $\beta = 108°45'$ Hecht[21]).

Die von Lossen[19]) (l. c. 222) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen nach Hecht (l. c. 331) die Combination (Fig. 2607): *b*{010}, *q*{011}, *m*{110}, *c*{001}, *a*{100}.

	Berechnet:	Beobachtet:
m : *b* = (110) : (010) =	—	*52°10′
q : *m* = (011) : (110) =	—	*50 8
q : *m′* = (011) : (1$\bar{1}$0) =	—	*70 38
q : *b* = (011) : (010) =	37°33′	37 17

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ ca. 2°.

Di-*p*-tolhydroxamsäure = $C_6H_4(CH_3).C(OH):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 167°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,3554:1:3,1580;\quad \beta = 92^\circ 6\tfrac{1}{2}' \text{ Elich}$$ [19]).

Darst. = vor. (l. c. 223). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{113\}$, $\xi\{11\bar{3}\}$; Combination spitz bipyramidal durch Vorherrschen der beiden ersten Formen oder tafelig nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*101° 42⅓′
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	70° 17½′	70 15
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	103 12	103 34
$r:c = (101):(001) =$	—	*65 0
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*68 33⅔
$o:c = (111):(001) =$	74 31½	74 14
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	76 52½	76 57
$x:c = (113):(001) =$	51 50½	51 40
$\xi':c = (\bar{1}13):(001) =$	53 23	53 31

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie in $b\{010\}$, stark geneigt zur Normalen auf $c\{001\}$.

***α*-(*syn*-)Di-*p*-tolhydroxamsäureäthyläther** =
$C_6H_4(CH_3).C(O.C_2H_5):N.O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 78°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,9059:1:1,2160 \text{ Kühn}$$ [19]).

$$\alpha = 80^\circ 52',\quad \beta = 101^\circ 1',\quad \gamma = 110^\circ 10'.$$

Die ebenfalls von Lossen[19]) (l. c. 244) erhaltenen Krystalle aus Äther zeigten vorherrschend $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, außerdem $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, $r\{101\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*71° 4′
$a:c = (100):(001) =$	—	*81 32
$b:c = (010):(001) =$	—	*95 47
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*66 25
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	—	*59 14½
$\nu:a = (1\bar{2}0):(100) =$	76° 17½′	76 27
$r:c = (101):(001) =$	32 23½	32 34
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	48 16½	48 22

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 9° mit der b-Axe im spitzen Winkel γ, in $a\{100\}$ 18° im spitzen Winkel α.

Anm. Der β-(*anti*-)Äther, Schmelzpunkt 54°, krystallisiert aus Petroläther in monoklinen, nach der b-Axe verlängerten, dünnen sechsseitigen Tafeln $\{001\}$, deren Kantenwinkel an der b-Axe = 138°; durch $\{001\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe in $\{010\}$ sichtbar.

Di-p-tolhydroximsäureäthyläther (p-Toläthyltolhydroxylamin) = $C_6H_4(CH_3).C(:N.O.C_2H_5).O.CO.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt $70\frac{1}{2}°$.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6805:1:0{,}7604$ Kühn[19]).
Dargestellt von Lossen[19]) (l. c. 267). Krystalle aus Äther + Ligroïn. Kleine unvollkommene Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

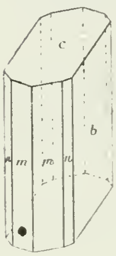
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*68° 28′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*74 30
$m:q = (110):(011) =$	70° 6′	70 43

Ebene der optischen Axen $\{100\}$, b 1. Mittellinie $\varrho < v$.

Dinitrosotoluol (Binitrosylbenzyl) = $C_6H_5.CH_2.\overset{O.O}{N.N}.CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 128°—130°.
Monoklin. $a:b:c = 0{,}5852:1:?$; $\beta = 109°59'$ Fock[32]).

Fig. 2608.



Dargestellt von Behrend und König[33]). Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen (Fig. 2608): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*61° 29′
$m:c = (110):(001) =$	—	*70 57
$n:b = (120):(010) =$	42° 37′	42 40
$n:c = (120):(001) =$	76 29	76 0 ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

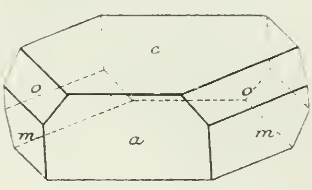
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Acetophenonmethylphenylhydrazon (Bismethylphenylazimethylen, Diphenyldimethylmethylenazin) = $C_6H_5.C(CH_3):N.N:C(CH_3).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 124°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3355:1:1{,}1667$; $\beta = 103°44'$ Drugman[34]).

Fig. 2609.



Die von Chattaway dargestellte Substanz lieferte aus Alkohol die Combination (Fig. 2609): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$. Dieselbe war bereits früher von Tacconi[35]) gemessen worden, welcher sie von Purgotti[36]) unter dem Namen »Biacetophenon-p-urazin« erhalten hatte; die Krystalle, ebenfalls aus Alkohol, zeigten a größer ausgebildet als c und außer o und m auch $b\{010\}$.

32) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 456.
33) Behrend u. König, Ann. d. Chemie 1891, **263**, 210.
34) Drugman, Zeitschr. f. Krystall. 1913, **53**, 266.
35) Tacconi, Riv. d. min. e crist. ital. Pad. 1901, **26**, 14. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 398.
36) Purgotti, Gazz. chim. ital. 1901, **31**, II, 561. Über die Identität des Purgottischen Präparates mit dem Bismethylphenylazimethylen s. Stollé, Journ. f. prakt. Chemie 1907, (2) **75**, 432.

	Berechnet:	Beobachtet: Drugman:	Tacconi:
$a:c = (100):(001) =$	—	*76°16′	76°17′
$m:a = (110):(100) =$	—	*52 20	52 17
$o:c = (111):(001) =$	—	*49 33	49 35
$m:c = (110):(001) =$	81°40′	81 41	81 41
$o:a = (111):(100) =$	53 18½	53 20	53 12
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	75 0	—	74 59

Keine deutliche Spaltbarkeit (Tacconi).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel groß (durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar); $\beta =$ 1,536 *Na*. Tacconi fand die Doppelbrechung sehr stark und die Brechungsindices α und γ kleiner als 1,66 (Bromnaphtalin).

s-Dibenzoylhydrazin (Dibenzhydrazid) $= C_6H_5.CO.NH.NH.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 237°—239°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}404:1:0{,}928$; $\beta = 105°37'$ Goldschmidt[37]).

Dargestellt von Mohr[37]). Krystalle aus Alkohol oder durch langsame Zersetzung der Natriumverbindung durch kohlensäurehaltige Luft. Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und $q\{011\}$.

$m:a = (110):(100) =$	*53°31′	beob.
$q:c = (011):(001) =$	*41 47	»
$q:a = (011):(100) =$	*78 25	»

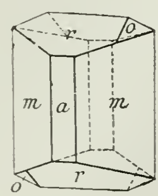
Ephedrinphenylthioharnstoff = $C_6H_5.CH[CH(OH).CH_3].N(CH_3).CS.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 115° (unter Zersetzung).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8170:1:0{,}4283$ Blaß[38]).

An den von Gadamar[39]) aus Alkohol erhaltenen Krystallen, deren Lösung Linksdrehung zeigte, wurde die Combination Fig. 2610 beobachtet; $m\{110\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2610.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*78°30′
$r:a = (101):(100) =$	—	*62 20
$o:a = (111):(100) =$	64°17′	64 22
$o:m = (111):(110) =$	55 55	56 0
$r:m = (101):(110) =$	68 56	68 59
$o:r = (111):(101) =$	20 46½	20 40

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; für *Na* werden die auffallend niedrigen Brechungsindices angegeben: $\alpha = 1{,}2696$,

37) Mohr (Krystallbest. v. Goldschmidt), Journ. f. prakt. Chemie 1904, (2) **70**, 303. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 677.
38) Blaß, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 31.
39) Gadamar, Mitteil. a. d. pharm. Inst. d. Univ. Breslau 1908, **10**, 296.

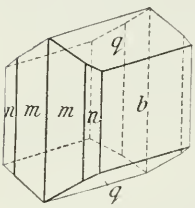
$\beta = 1{,}2876$, $\gamma = 1{,}3332$, ferner $2V = 66^\circ 25'$, $2E = 89^\circ 43'$, Dispersion sehr gering, $\varrho < v$.

Pseudoëphedrinphenylthioharnstoff = $C_6H_5 . CH[CH(OH) . CH_3] . N(CH_3) . CS . NH . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 122°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}3713 : 1 : 0{,}6267$ Blaß[38]).

Fig. 2611.



Darst. = vor. (l. c. 297). Alkohollösung rechtsdrehend. Beobachtete Formen (Fig. 2611): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*40° 45′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*64 9
$n : b = (120) : (010) =$	53° 24′	53 40

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2E = 75^\circ 40'$ *Li*, $76^\circ 15'$ *Na*, $76^\circ 35'$ *Tl*.

Äthylenphenylhydrazin = $C_6H_5 . N(NH_2) . CH_2 . CH_2 . N(NH_2) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 90°,5.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0757 : 1 : 0{,}4113$; $\beta = 105^\circ 53'$ Arzruni[40]).

Dargestellt von Burchard und Michaelis[40]). Krystalle aus Äther. Nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*91° 56′
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	54° 12′	54 42
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*43 10
$q : m = (011) : (110) =$	—	*63 49
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	84 58	84 48

Dioxobernsteinsäurediäthylesterosazon = $C_6H_5 . NH . N : C(COO . C_2H_5) . C(COO . C_2H_5) : N . NH . C_6H_5$.

β-Osazon.

Schmelzpunkt 137°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7590 : 1 : ?$ Hartmann[41]).

Dieser und der folgende Körper wurden von Anschütz und Pauly[42]) dargestellt. Dünne Nadeln $b\{010\}$, $m\{110\}$ ohne Endflächen.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {}^*74^\circ 24'$ beob.

Bei einer anderen Darstellung wurden dickere Prismen $m\{110\}$ erhalten, welche ergaben:

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 74^\circ 54'$ beob.

---

40) Burchard u. Michaelis (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1889, **254**, 116. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 635.

41) Hartmann, Beitr. z. kryst. Kenntn. organ. Verb. Dissert. d. Univ. Breslau 1897, 16. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 104.

42) Anschütz u. Pauly, Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 65.

γ-Osazon.

Schmelzpunkt 174°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,4169:1:?$ Hartmann[41]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind dünne rectanguläre Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *45°16' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E$ (berechnet) = 136°22′ Li, 143°28′ Na, 146°30′ Tl.

Verbindungen zweier Benzolringe durch eine Brücke mit drei und mehr Kohlenstoffatomen.

Von dem auch bei sehr niedriger Temperatur noch flüssigen Kohlenwasserstoff αγ-Diphenylpropan (Dibenzylmethan) = $C_6H_5.CH_2.CH_2.CH_2.C_6H_5$ sind Halogen- und Nitroderivate nicht bekannt, sondern nur die Cyanverbindung **αγ-Diphenylpropan-αγ-dicarbonsäurenitril** (αα-Diphenyltrimethylencyanid, Diphenylglutarsäurenitril) = $C_6H_5.CH(CN).CH_2.CH(CN).C_6H_5$ und auch diese nur unvollständig[1]); die Krystalle, Schmelzpunkt 70°—71°, bilden dünne Täfelchen {100} des rhombischen Systems, begrenzt von {110} und {011}, $(011):(0\bar{1}1) = 52°$, mit vollkommener Spaltbarkeit nach {010} (da hier zwei asymmetrische Kohlenstoffatome vorliegen, kann die Verbindung entweder die optisch active oder die racemische bzw. pseudoracemische sein). Die Ketodiphenylpropane, in denen eine der CH_2-Gruppen durch CO ersetzt ist, wurden nicht gemessen, ebensowenig ihre Halogen- und Nitroderivate; dagegen existiert eine, allerdings unvollständige Bestimmung der Diketoverbindung **Dibenzoylmethan** (Benzoylacetophenon) = $C_6H_5.CO.CH_2.CO.C_6H_5$; diese bildet nach Haushofer[2]) rectanguläre Täfelchen {001} des rhombischen Systems, begrenzt von {100}, {011} und {101}, stets matt und gewölbt; (011):(001) = 54°9′; Ebene der optischen Axen {100} für Rot, {010} für Grün, 1. Mittellinie Axe c.

Kohlenstoffreichere Abkömmlinge der Diphenylpropane sind verschiedene, mehr oder weniger isolierte, untersucht worden. **Di-p-nitrobenzylcyanessigsäureäthylester** = $C_6H_4(NO_2).CH_2.C(CN)(COO.C_2H_5).CH_2.C_6H_4(NO_2)$, trikl. (unvollst.); **Dibenzylcyanacetamid** = $C_6H_5.CH_2.C(CN)(CO.NH_2).CH_2.C_6H_5$, rhomb.; **Dibenzylglycolsäure** (Oxatolylsäure) = $C_6H_5.CH_2.C(OH)(COOH).CH_2.C_6H_5$, ebenfalls rhombisch mit einem dem vorigen sehr ähnlichen Verhältnis $b:c$; **α-Oxo-β-benzyliden-γ-phenylbutyrolacton** = $C_6H_5.CH{:}C\text{——}CH.C_6H_5$ (mit $CO.CO.O$ als Ringglied), monoklin; **Benzyliden-p-methyltoluylketon** = $C_6H_5.CH{:}CH.CO.C_6H_4(CH_3)$, rhombisch; **β-Mekonin-(Dimethoxyphtalid-)methylphenylketonoxim** =

1) Zelinsky u. Feldmann (Krystallbest. v. Prendel), Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 3290.

2) Perkin (Krystallbest. v. Haushofer), Journ. Chem. Soc. Lond. 1885, **47**, 251. Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 391.

$C_6H_2(O.CH_3)_2\langle^{CH.CH_2.C(N.OH).C_6H_5}_{CO.O}$, triklin; **Benzylidenbenzoylessigsäureäthylester** (Benzalbenzoylessigsäureäthylester) = $C_6H_5.CH:C(COO.C_2H_5).CO.C_6H_5$, monoklin; das ebenfalls monoklin krystallisierende **αα-Dibenzoyl-β-ketopropan** (Dibenzoylaceton, α-Acetyldibenzoylmethan) = $C_6H_5.CO.C[:C(OH)(CH_3)].CO.C_6H_5$ schmilzt bei 80°—85°, wobei es sich in die isomere β-Verbindung, das β-Oxy-αα-dibenzoylpropan = $C_6H_5.CO.CH(CO.CH_3).CO.C_6H_5$ umwandelt; endlich liegt von dem **1-Keto-2,6-diphenyl-4-thio-3,5-phendithiol-Chloroform** = $\begin{matrix} C_6H_5.HC.CO.CH.C_6H_5 \\ HS.C.CS.C.SH \end{matrix}.CHCl_3$ die Angabe von Schröder[3]) vor, daß es rhombische Prismen {110} mit {010} und {011} bilde, deren $a:b:c = 0{,}8612:1:0{,}8257$, und von dem **Barymsalz-Dekahydrat** desselben, $C_{18}H_{10}OS_3Ba.10H_2O$: rhombische Combination {001}, {110}, {101}, {304} mit $a:b:c = 0{,}9787:1:0{,}9693$ (ohne Messungen).

Die Kohlenwasserstoffe, in denen zwei Phenylgruppen durch vier Kohlenstoffatome verbunden sind, *s*-Diphenylbutan, Diphenylbutylen und Diphenyldiäthylen, sowie die wenigen, von ihnen abgeleiteten Halogenverbindungen, die man kennt, sind nicht gemessen worden, nur von dem wasserstoffärmsten, dem **Diphenyldiacetylen**, ist die **Pikrinsäure**-Verbindung = $C_6H_5.C\vdots C.C\vdots C.C_6H_5.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ als rhombisch bestimmt worden. Von dem krystallographisch nicht untersuchten Dibenzoyläthan werden die Monohalogenderivate γ-Chlor- und Bromdiphenylacyl wohl als monoklin erwähnt, aber ohne Angabe von Messungen; dagegen existieren solche von β- und δ-**Joddiphenylacyl** = $C_6H_5.C(OH):CJ.CH:C(OH).C_6H_5$, welche auf eine große Ähnlichkeit der (monoklinen? oder triklinen?) Krystallformen dieser beiden stereoïsomeren Körper hindeuten (diese Angaben sind jedenfalls einer Revision zu unterziehen); für das Acetat des β-Chlor- (und Brom-)diphenylacyls wurden rhombische Axenverhältnisse ohne Messungen angegeben. Vom Dibenzoyläthan leitet sich ferner ab der **Dibenzoylbernsteinsäureäthylester** = $C_6H_5.CO.CH(COO.C_2H_5).CH(COO.C_2H_5).CO.C_6H_5$, dessen beide tautomere Formen, der β- und der γ-Ester, monoklin, natürlich ganz verschieden, krystallisieren (ersterer ist nur unvollständig bestimmt).

Das der Pulvinsäure zugrunde liegende βγ-Dioxy-αδ-diphenyl-αγ-butadiën-α-carbonsäure-αγ-lacton (Pulvinon) oder Isooxalyldibenzylketon von Claisen[4]) = $\begin{matrix} C_6H_5.C:C(OH).C:CH.C_6H_5 \\ CO-\quad -O \end{matrix}$, Schmelzpunkt 248°—249°, entsteht aus dem Oxalyldibenzylketon = $\begin{matrix} C_6H_5.C.CO.CH.C_6H_5 \\ C(OH).CO \end{matrix}$, Schmelzpunkt 192°—193°, durch Erhitzen, eine Umwandlung, welche nach Neufville auch im krystallisierten Zustande in Lehmanns Krystallisationsmikroskop

---

3) Apitzsch (Krystall. Angaben v. Schröder), Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 1604.
4) Claisen u. Ewan (Krystallbest. v. Neufville), Ann. d. Chemie 1895, **284**, 276.

beobachtet werden kann: die Krystalle des letzteren Körpers sind schwach doppeltbrechende Zwillinge; beim Erwärmen schießen aus diesen strahlige, stark doppeltbrechende Krystalle des isomeren Körpers hervor, und bei langsam steigender Temperatur wandelt sich die ganze Masse um, ehe sie schmilzt; bei raschem Erhitzen bleibt ein Teil unverändert und schmilzt zuerst, dann erstarrt diese Schmelze strahlig und schmilzt endlich wieder, gleichzeitig mit den zuerst entstandenen strahligen Krystallen; aus letzterer Schmelze krystallisiert beim Abkühlen nur das höhere schmelzende Isooxalyldibenzylketon. Die **Pulvinsäure** (2,5-Diphenylhexandion-(3,4-)dicarbonsäureanhydrid) $= C_6H_5.\underset{CO}{C}:C(OH).\underset{O}{C}:C(COOH).C_6H_5$ (CO——O) bildet aus Benzol sehr kleine, wahrscheinlich trikline Krystalle, welche nur eine unvollständige approximative Bestimmung gestatteten; dagegen krystallisiert sie mit anderen Lösungsmitteln zusammen zu gut meßbaren Molekülverbindungen, und zwar sind die Krystalle des **Methylalkoholates** $= C_{18}H_{12}O_5.CH_3(OH)$ monoklin und lassen sich, allerdings unter Annahme weniger einfacher Symbole, auf nahezu rhombische Elemente beziehen, welche denen des rhombischen **Äthylalkoholates** $= C_{18}H_{12}O_5.C_2H_5(OH)$ ähnlich sind (die hierzu nötige Vertauschung der Axe b und c führt auch die beste Spaltbarkeit in die gleiche Orientierung). Die mangelhafte Kenntnis der Krystallform der Pulvinsäure gestattet nicht, sie mit denjenigen ihrer Ester zu vergleichen, welche genauer bestimmt worden sind: **Pulvinsäuremethylester** (Vulpinsäure) $= C_6H_5.\underset{CO}{C}:C(OH).\underset{O}{C}:C(COO.CH_3).C_6H_5$ (CO——O) krystallisiert monoklin, **Pulvinsäureäthylester** (Äthylpulvinsäure) $= C_6H_5.\underset{CO}{C}:C(OH).\underset{O}{C}:C(COO.C_2H_5).C_6H_5$ (CO——O) triklin, **Pulvinsäure-*n*-propylester** (*n*-Propylpulvinsäure) $= C_6H_5.\underset{CO}{C}:C(OH).\underset{O}{C}:C(COO.C_3H_7).C_6H_5$ (CO——O) monoklin. Außerdem wurden noch folgende Derivate der Pulvinsäure untersucht: ein Natriumsalz, monoklin (unvollständig), ohne Angabe der Zusammensetzung (Wassergehalt?) unter dem Namen »Vulpinsaures Natrium« beschrieben, und **Pulvinsäureanhydrid** $= C_6H_5.\underset{CO-O}{C}:\overset{O-CO}{C}.\underset{}{C}:\overset{}{C}.C_6H_5$, monoklin (irrtümlich als »Vulpinsäureanhydrid« und mit falscher Formel bezeichnet).

Eine aus Trimethoxy-β-methylcumarin (s. T. IV, S. 625) durch Kochen mit Jodwasserstoffsäure entstehende **Verbindung** $C_{19}H_{18}O_9$ besteht wahrscheinlich ebenfalls aus zwei Benzolringen (mit zusammen $7\,OH$), welche durch vier, z. T. mit CH_3 verbundene, Kohlenstoffatome verkettet sind; sie krystallisiert monoklin.

Vom Dibenzoylpropan, in welchem fünf, die beiden Benzolringe verkettende, Kohlenstoffatome in direkter Verbindung miteinander stehen, sind nur zwei noch kohlenstoffreichere Substitutionsproducte untersucht worden, **Diphenacylacetessigsäureäthylester** =

$C_6H_5.CO.CH_2.C(C_2H_3O)(COO.C_2H_5).CH_2.CO.C_6H_5$ und **Diphenacylmalonsäurediäthylester** = $C_6H_5.CO.CH_2.C(COO.C_2H_5)_2.CH_2.CO.C_6H_5$, beide monoklin.

Diphenylhexan ist flüssig; das einzige gemessene Derivat desselben ist das monoklin krystallisierende **Diphenyl-2,5-oxyhexan** = $C_6H_5.CH_2.CH(OH).CH_2.CH_2.CH(OH).CH_2.C_6H_5$.

Bei den Verbindungen, in welchen die drei, vier oder mehr Kohlenstoffatome der Brücke zwischen den beiden Phenylgruppen nicht sämtlich direct miteinander, sondern z. T. durch Sauerstoffatome verkettet sind, handelt es sich zunächst um Benzoate bzw. Dibenzoate. Von den beiden stereoïsomeren Körpern α- und **β-*m*-Nitrobenzoyloxymethylenphenylessigsäureäthylester** (Oxymethylenphenylessigester-*m*-nitrobenzoat) = $C_6H_4(NO_2).CO.O.CH:C(COO.C_2H_5).C_6H_5$ krystallisiert der erstere monoklin, der zweite triklin. **Methylendibenzoat** = $C_6H_5.CO.O.CH_2.O.CO.C_6H_5$, Schmelzpunkt 99°, spec. Gew. 1,275, beschreibt Descudé[5] als aus Äther in großen monoklinen Prismen {110} mit {001} und »zahlreichen anderen, gut ausgebildeten Flächen« krystallisierend; Prismenwinkel 49°29′, (110):(001) = 85°22′; Doppelbrechung so stark, daß die Prismen mit freiem Auge zwei Bilder zeigen. Vollständiger untersucht ist das homologe, ebenfalls monokline **Acetondibenzoat** (Methylbenzacetol) = $C_6H_5.CO.O.C(CH_3)_2.O.CO.C_6H_5$. **Äthylendibenzoat** (Benzoësäureglykolester) = $C_6H_5.CO.O.CH_2.CH_2.O.CO.C_6H_5$ krystallisiert rhombisch; mit diesem soll Propylendibenzoat nach einer älteren Angabe (von Friedel) isomorph sein, doch liegen hierfür keine näheren Daten vor, daher zu der jedenfalls interessanten Vergleichung der homologen Reihe des Methylendibenzoates eine erneute Untersuchung dieser Verbindungen erforderlich wäre. Durch Eintritt zweier CH_3-Gruppen entsteht aus dem Äthylendibenzoat das **Dimethyläthylenglykoldibenzoat** = $C_6H_5.CO.O.CH(CH_3).CH(CH_3).O.CO.C_6H_5$, dessen monokline Krystallform fast das gleiche Verhältnis $b:c$ und nahe übereinstimmenden Winkel $o:o = (111):(1\bar{1}1)$ zeigt. Eine unvollständige Bestimmung ist ferner vorhanden von einem höheren Gliede der Reihe der Phenyläther der Homologen des Dioxymethans, von dem monoklinen **Hexamethylendiphenyläther** = $C_6H_5.O.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.O.C_6H_5$. Sechs Kohlenstoffatome der Brücke zu einem hydroaromatischen Ringe vereinigt enthalten die Diphenylester der im 3. Teil behandelten Hydroterephtalsäuren, von welchen folgende gemessen worden sind: **Δ^1-Tetrahydroterephtalsäurediphenylester** = $C_6H_5.O.CO.C\lessdot{}^{CH.CH_2}_{CH_2.CH_2}\!\!>CH.CO.O.C_6H_5$, monoklin, **$\Delta^2$-*cistrans*-Tetrahydroterephtalsäurediphenylester-Aceton** = $C_6H_5.O.CO.CH<{}^{CH_2.CH_2}_{CH:CH}>CH.CO.O.C_6H_5 + 3\,C_3H_6O$,

5) Descudé, Compt. rend. 1901, **133**, 371. Ann. chim. phys. 1903, (7), **29**, 530.

rhombisch krystallisierend; **Hexahydroterephtalsäurediphenylester** = $C_6H_5.O.CO.CH<{CH_2.CH_2 \atop CH_2.CH_2}>CH.CO.O.C_6H_5$ und **2-Bromhexahydroterephtalsäurediphenylester** = $C_6H_5.O.CO.CH<{CHBr.CH_2 \atop CH_2-CH_2}>CH.CO.O.C_6H_5$, beide monoklin mit so ähnlichen Krystallformen, daß man sie als isomorph bezeichnen könnte, wohl das eclatanteste Beispiel für die äußerst geringe morphotropische Wirkung der Ersetzung von Wasserstoff durch ein Halogenatom, nicht nur infolge der bedeutenden Molekulargröße, sondern auch des überwiegenden Einflusses der cyclischen Bindungen, die jedenfalls auch die Krystallstructur beherrschen.

Durch Stickstoff- und Kohlenstoffatome verbunden sind die beiden Benzolringe in einer Anzahl untersuchter Verbindungen, welche großenteils zueinander nicht in näherer Beziehung stehen und daher hier im wesentlichen nach der geringeren oder größeren Complication der Brücke geordnet aufgeführt werden. **Benzyläthylessigsäureanilid** = $C_6H_5.CH_2.CH(C_2H_5).CO.NH.C_6H_5$, krystallisiert monoklin. **Methyldibenzylthioharnstoff**-(Benzyliminobenzylcarbaminthiomethyl-)**jodhydrat** = $C_6H_5.CH_2.N:C(S.CH_3).NH.CH_2.C_6H_5.HJ$ und **Äthyldibenzylthioharnstoff** - (Benzyliminobenzylcarbaminthioäthyl-)**jodhydrat** = $C_6H_5.CH_2.N:C(S.C_2H_5).NH.CH_2.C_6H_5.HJ$ besitzen nahe verwandte monokline Krystallstructuren, da ihre Spaltungsebenen fast genau übereinstimmende Winkel bilden; daß diese Verwandtschaft in den Axenverhältnissen nicht zum Ausdruck kommt, liegt daran, daß die durch die CH_3-Substitution bewirkte Änderung wesentlich die Axe b betroffen hat. **1^2-Benzoylaminozimmtsäure** = $C_6H_5.CH:C(COOH).NH.CO.C_6H_5$, unvollständig bestimmte monokline Krystalle. **Benzalacetonphenylhydrazon** (Phenylhydrazinbenzalaceton) = $C_6H_5.CH:CH.C(CH_3):N.NH.C_6H_5$ krystallisiert ebenfalls im monoklinen System. **β-Anilinobrenzweinanil** = $C_6H_5.N<{CO \atop CO.CH_2.C(CH_3).NH.C_6H_5}$, monoklin; **β-Acetanilinobrenzweinanil** = $C_6H_5.N<{CO \atop CO.CH_2.C(CH_3).N(C_2H_3O).C_6H_5}$, triklin; **β-Acetanilinobrenzweinanilsäure** = $C_6H_5.NH.CO.CH_2.C(CH_3)(COOH).N(C_2H_3O).C_6H_5$, monokl. Über das von Henrich[6]) dargest. **3-Benzolazoglutacononsäureäthylesterphenylhydrazon** = $C_6H_5.N:N.C(COO.C_2H_5):CH.C(COO.C_2H_5):N.NH.C_6H_5$, Schmelzpunkt 117°, existiert nur die Angabe von Schröder: Comb. eines rhombischen Prisma mit Bisphenoid, $a:b:c = 0{,}4423:1:0{,}6561$. Von **α-Phenyliminopropionitril** = $C_6H_5.CH_2.CH(CN).NH.CH(CN).CH_2.C_6H_5$ bilden sich nebeneinander zwei monokline Modificationen. **α-Phenylacetylaminozimmtsäure** = $C_6H_5.CH:C(COOH).NH.CO.CH_2.C_6H_5$, monoklin. **α-Dibenzoyldiaminoäthylen** = $C_6H_5.CO.NH.CH:CH.NH.CO.C_6H_5$, monoklin (unvollständig). **Isobenzoyliminocumarin** (α-Benzoyl-o-

---

6) Henrich (Krystallbest. v. Schröder), Ann. d. Chemie 1910, **376**, 132.

cumarlactimid) = $C_6H_4(OH).CH:C<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO}{N.CO.C_6H_5}$, triklin. Die Bestimmung des monoklinen **Weinsäuremethylesterphenylurethan** = $C_6H_5.NH.CO.C(OH)(COO.CH_3).C(OH)(COO.CH_3).CO.NH.C_6H_5$ bedarf einer Revision. Bei dem rhombischen **Phenylvaleriansäureanilid** (Diäthylbenzanilid) = $C_6H_5.(CH)_4.CO.NH.C_6H_5$ ist nicht bekannt, ob das erste Phenyl die δ-Stellung hat. **Benzylaminobuttersäurebenzylamin** = $C_6H_5.CH_2.NH.CO.CH_2.CH(CH_3).NH.CH_2.C_6H_5$ krystallisiert rhombisch, **Citrodianil** = $C_6H_5.N<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO}{CO.CH_2.C(OH).CH_2.CO.NH.C_6H_5}$ monoklin, das nicht in die chemischen Handbücher aufgenommene **Di-*o*-nitrodisuccinanilid** = $C_6H_4(NO_2).N<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO.CH_2.CH_2.CO}{CO.CH_2.CH_2.CO}>N.C_6H_4(NO_2)$ ebenfalls monoklin.

Endlich sind noch einige Sulfonverbindungen anzuführen. **Diphenylsulfonäthyläther** = $C_6H_5.SO_2.CH_2.CH_2.O.CH_2.CH_2.SO_2.C_6H_5$ krystallisiert monoklin, ein **Polymeres** desselben ebenfalls (unvollst.); **β-Diphenylsulfonpropyläther** = $C_6H_5.SO_2.CH_2.CH_2.CH_2.O.CH_2.CH_2.CH_2.SO_2.C_6H_5$ (ebenso und dem vor. auffallend ähnlich); unvollst. bestimmt ist auch das trikl. **Diphenylsulfonäthylamin** = $C_6H_5.SO_2.CH_2.CH_2.NH.CH_2.CH_2.SO_2.C_6H_5$.

Di-*p*-nitrobenzylcyanessigsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CH_2.C(CN)(COO.C_2H_5).CH_2.C_6H_4(NO_2)$.

Schmelzpunkt 164°—165°.

Die von Romeo[7]) dargestellten Krystalle (aus Essigsäure) sind nach La Valle[7]) trikline Combinationen von $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $c\{001\}$, nach einer der beiden ersten Formen tafelig.

$$m:\mu' = (110):(\bar{1}10) = 46^\circ 40' \text{ beob.}$$
$$m:c = (110):(001) = 77\ 17 \quad »$$
$$\mu':c = (\bar{1}10):(001) = 82\ 45 \quad »$$

Dibenzylcyanacetamid = $C_6H_5.CH_2.C(CN)(CO.NH_2).CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 165°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}4280:1:0{,}3067 \text{ La Valle}^{8)}.$$

Dargestellt von Errera[8]). Krystalle aus Alkohol. Tafelförmige Combination von $b\{010\}$ mit $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*28° 0'
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*68 50
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	75° 52½'	75 46

7) Romeo (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1902, **32**, II, 359. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 111.

8) Errera (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, I, 198. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 187.

Dibenzylglycolsäure (Oxatolylsäure) $= C_6H_5 . CH_2 . C(OH)(COOH) . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 156—157°.

Rhombisch. $a : b : c = 0,5113 : 1 : 0,3058$ Spiegel[9]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$. Winkel werden nicht angegeben.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

α-Oxo-β-benzyliden-γ-phenylbutyrolacton $= C_6H_5 . CH : C \overline{} CH . C_6H_5$.
$CO . CO . O$

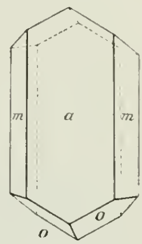
Schmelzpunkt 167°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,6341 : 1 : 0,5540; \quad \beta = 101°36'$ Bruhns[10]).

Die aus Eisessig oder Chloroform von Erlenmeyer[10]) erhaltenen Krystalle (Fig. 2612) zeigen die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$ und sehr schmal ein nicht bestimmbares $\{hkl\}$.

Fig. 2612.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*63° 42′
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*49 8
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*59 1
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	48° 55′	48 44
$,o : m = (1\bar{1}\bar{1}) : (110) =$	77 25	77 12

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar. Farbe intensiv gelb mit schwachem Pleochroïsmus.

Benzyliden-p-methyltoluylketon $= C_6H_5 . CH : CH . CO . C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 77°.

Rhombisch (bipyramidal?).

$a : b : c = 0,6172 : 1 : 0,3785$ Schwarzmann[11]).

Die von Zinberg (Dissert. Karlsruhe 1895) dargestellten Krystalle zeigen die nach der c-Axe verlängerte tafelförmige Combination von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, untergeordnet $x\{211\}$ fast immer nur an einem Ende der c-Axe (die Polarität dieser Axe konnte durch Pyroëlektricität nicht nachgewiesen werden und Ätzung wurde nicht angewendet).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*63° 22′
$x : c = (211) : (001) =$	—	*52 5
$x : b = (211) : (010) =$	76° 33′	76 33
$x : m = (211) : (110) =$	40 13	39 57

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

	α	β	γ	$2E$	$2V$
Li:	$\alpha = 1,6075$	$\beta = 1,6341$	$\gamma = 1,8806$	$2E = 68°56'$	$2V = 40°31'$
Na:	1,6206	1,6427	1,9087	61 7	36 4
Tl:	1,6346	1,6529	1,9349	54 34	32 12

9) Spiegel, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1687. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 103.

10) Erlenmeyer (Krystallbest. v. Bruhns), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 1451. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 382.

11) Schwarzmann, N. Jahrb. f. Min. usw. 1897, **1**, 61. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 615.

β-Mekoninmethylphenylketonoxim =

$$C_6H_2(O.CH_3)_2<\begin{matrix}CH.CH_2.C(N.OH).C_6H_5.\\ CO.O\end{matrix}$$

Schmelzpunkt 198°.
Triklin (asymmetrisch?).

$a:b:c = 0{,}632 : 1 : 0{,}684$ Becke[12]).
$\alpha = 78°58'$, $\beta = 104°56'$, $\gamma = 98°3'$.

Dargestellt von Hemmelmayr[12]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Form: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $s\{201\}$, $t\{302\}$. An den meisten Krystallen ist (010) glänzend, (0$\bar{1}$0) matt. Nur angenähert meßbar wegen Krümmung der Flächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*84°24′
$a:c = (100):(001) =$	—	*76 53
$b:c = (010):(001) =$	—	*99 24
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*33 28
$q:c = (011):(001) =$	—	*36 33
$q:a = (011):(100) =$	74°43′	75 10
$s:a = (201):(100) =$	22 19	22 16
$t:a = (302):(100) =$	27 57	27 42

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.
Doppelbrechung sehr stark; Axenebene ungefähr senkrecht zur c-Axe; eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet 10°, eine in $b\{010\}$ 11° mit der c-Axe. Farbe rotgelb; in $a\{100\}$ starker Pleochroïsmus (dunkelrotgelb-grünlichgelb).

Benzylidenbenzoylessigsäureäthylester (Benzalbenzoylessigsäureäthylester) =

$$C_6H_5.CH:C(COO.C_2H_5).CO.C_6H_5.$$

Schmelzpunkt 98°—99°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2730 : 1 : 0{,}7461$; $\beta = 93°24'$ Haushofer[13]).

Die von Perkin[13]) aus ätherischer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*76°24′
$r:m = (101):(110) =$	—	*70 23
$\varrho':r = (\bar{1}01):(101) =$	—	*60 40
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	73°15′	73 20

αα-Dibenzoyl-β-ketopropan (Dibenzoylaceton, α-Acetyldibenzoylmethan) =

$$C_6H_5.CO.C[:C(OH)(CH_3)].CO.C_6H_5.$$

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0271 : 1 : 4{,}8560$; $\beta = 121°54'$ Arzruni[14]).

12) Hemmelmayr (Krystallbest. v. Becke), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1892, **101** IIb, 551. Monatsh. f. Chemie **13**, 672. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 693.

13) Perkin (Krystallbest. v. Haushofer), Journ. Chem. Soc. Lond. 1885, **47**, 260.

14) Claisen u. Falk (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1896, **291**, 73. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 641.

Dargestellt von Claisen und Falk[14]). Krystalle aus Ligroïn. Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, untergeordnet und unvollkommen $\omega\{11\bar{1}\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 82^\circ 11'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 66\ 32$ »
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) = 23\ 11$ »

Diphenyldiacetylen-Pikrinsäure = $C_6H_5.C\vdots C.C\vdots C.C_6H_5.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 108°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,8712 : 1 : 1,0761$ G. vom Rath[15]).

Die von Glaser[15]) aus Alkohol erhaltenen hellgelben Krystalle, welche nach dem Herausnehmen aus der Lösung bald trübe werden, sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $r\{302\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$ und $y\{331\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*58° 36′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*80 7
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	68° 13′	—
$r : c = (302) : (001) =$	61 39	61 40
$o : r = (111) : (302) =$	35 32	35 20
$y : c = (331) : (001) =$	78 30	78 40

β- und δ-Joddiphenylacyl = $C_6H_5.C(OH):CJ.CH:C(OH).C_6H_5$.

Monoklin(?) bzw. triklin(?).

Dargestellt von Paal und Schulze[16]). Krystalle aus Essigäther. Nach Lenk[16]) rectanguläre, scheinbar monokline Prismen $\{010\}$, $\{001\}$ mit $\{110\}$, $\{hkl\}$ und $\{011\}$(?). Beobachtete Winkel:

	β-Verb.	δ-Verb.
$(110) : (1\bar{1}0) =$	87° 13′	86° 59′
$(110) : (001) =$	75 26	75 4—76° 51′
$(011) : (001) =$	31 42	—
$(hkl) : (h\bar{k}l) =$	51 52	50 39
$(hkl) : (001) =$	76 8	—
$(hkl) : (110) =$	33 16	—

Dibenzoylbernsteinsäureäthylester =
$C_6H_5.CO.CH(COO.C_2H_5).CH(COO.C_2H_5).CO.C_6H_5$.

β-Ester.

Spec. Gew. 1,244 Naumann[17]).

Monoklin. $a : b : c = 1,0087 : 1 : ?$; $\beta = 92^\circ 12'$ Naumann[17]).

Beide Ester wurden von Knorr[18]) dargestellt und aus Alkohol krystallisiert. Hexaëderähnliche kurze dicke Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, selten auch $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*91° 33′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*89 29
$a : c = (100) : (001) =$	87° 48′	87 7

15) Glaser (Krystallbest. v. G. vom Rath), Ann. d. Chemie 1870, **154**, 161.
16) Paal u. Schulze (Krystallbest. v. Lenk), Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 2411.
17) Naumann, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **33**, 155.
18) Knorr, Ann. d. Chemie 1896, **293**, 74 u. 1899, **306**, 389.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ wenig vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet ca. 24° mit der c-Axe im stumpfen Kantenwinkel; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, durch welche Fläche beide Axenbilder (Winkel in Öl ca. 59°) sichtbar.

γ-Ester.

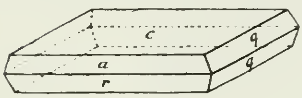
Spec. Gew. 1,250 Naumann[17]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,2614:1:2,4574$; $\beta = 93°30'$ Naumann[17]).

Combination (Fig. 2613): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2613.



		Berechnet:	Beobachtet:
$r':c$	$= (\bar{1}01):(001) =$	—	*65° 45'
$r:a$	$= (10\bar{1}):(100) =$	—	*27 44
$q:q_{,}$	$= (011):(01\bar{1}) =$	—	*44 20
$r':q$	$= (\bar{1}01):(011) =$	81° 3'	81 14
$q:a$	$= (011):(100) =$	86 29	88 41

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ vollkommen.

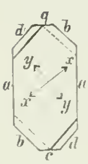
Eine Schwingungsrichtung in $q\{011\}$ bildet 68° mit der a-Axe im stumpfen Kantenwinkel; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zu $c\{001\}$; Axenwinkel in Öl $54\frac{1}{2}$°.

Pulvinsäure (2, 5-Diphenylhexandion-(3, 4-) disäureanhydrid) =

$$C_6H_5.\underset{\displaystyle CO}{C}:C(OH).\underset{\displaystyle O}{C}:C(COOH).C_6H_5.$$

Schmelzpunkt 214°—215°.

Fig. 2614.



Nach Ramsay[19]) wahrscheinlich triklin; die aus Benzol erhaltenen Krystalle sind dünne Täfelchen (Fig. 2614): mit den Kantenwinkeln $a:b = 133°$, $a:d = 134°$.

Schwingungsrichtung x weicht von der Kante d um 5°, von der Kante a um 51° ab.

Pleochroïsmus deutlich; Farbe der Schwingungen parallel x hellgelb, parallel y braun-grünlichgelb; Absorption $y > x$.

Pulvinsäure-Methylalkoholat $= C_{18}H_{12}O_5.CH_3(OH)$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,4675:1:0,6064$; $\beta = 93°52\frac{1}{2}'$ Ramsay[19]).

Fig. 2615.

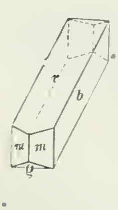
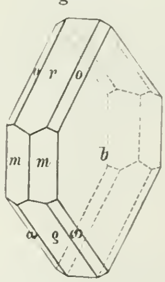


Fig. 2616.



Die rasch verwitternden Krystalle zeigen nach Ramsay (l. c. 406) die Formen: $b\{010\}$, $r\{102\}$, $\varrho\{10\bar{2}\}$, $m\{110\}$, $o\{122\}$, $\omega\{12\bar{2}\}$ in den Combinationen Fig. 2615 und 2616.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*50° $30\frac{1}{2}'$
$\varrho':r$	$= (\bar{1}02):(102) =$	—	*65 54
$m:\varrho$	$= (110):(10\bar{2}) =$	—	*62 51
$m:r$	$= (110):(102) =$	58° 6'	58 6
$\omega:\varrho$	$= (12\bar{2}):(10\bar{2}) =$	27 $39\frac{3}{4}$	27 23
$o:r$	$= (122):(102) =$	26 $7\frac{3}{4}$	26 $6\frac{1}{2}$
$o:\omega'$	$= (122):(\bar{1}22) =$	58 $1\frac{1}{2}$	58 4

19) Ramsay, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 404. S. auch unter Pulvinsäuremethylester (S. 257).

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{2}\}$ undeutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 2°—3° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $r\{102\}$ bzw. $\varrho\{10\bar{2}\}$ die Axenbilder sichtbar, $2V = 40°$ ca., Dispersion $\varrho < v$. Farbe gelb (a grünlichgelb, b hellgelb, c braungelb).

Pulvinsäure-Äthylalkoholat = $C_{18}H_{12}O_5 . C_2H_5(OH)$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7560 : 1 : 1{,}7174 \text{ Linck}^{20)}.$$
$$(= 0{,}4402 : 0{,}5823 : 1).$$

An einem von Flückiger erhaltenen, irrtümlich als »Vulpinsäure« bezeichneten Präparate beobachtete Linck die Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $s\{121\}$, selten $q\{021\}$ (Fig. 2617 und 2618). Nachdem Spiegel, der Entdecker der Pulvinsäure, bereits angegeben hatte[21]), daß diese aus Weingeist mit 1 Mol. Alkohol krystallisiere, fand Ramsay[19]) (l. c. 405), daß die Krystalle Lincks beim Erhitzen unter Abgabe von 1 Mol. Alkohol verwittern und der Rückstand den Schmelzpunkt der Pulvinsäure zeigt. Später wurde das Alkoholat von Volhardt[22]) dargestellt und von Luedecke die krystallographische und optische Identität mit dem von Linck untersuchten Präparate festgestellt. Ebenfalls damit identisch scheinen die ganz gerundeten Krystalle gewesen zu sein, welche Linck, l. c. 34 unter dem Namen »Pulvinsäure« beschrieb.

Fig. 2617.

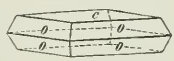
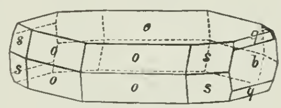


Fig. 2618.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*97° 38′
$o : c = (111) : (001) =$	—	*70 39
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	69° 22′	69 42
$s : b = (121) : (010) =$	35 52	35 27
$s : c = (121) : (001) =$	76 21	76 22

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 114° 0'$, $2V = 61° 6'$, $\beta = 1{,}6578$ für Na. Farbe gelb (a und c lebhaft gelb, b blaß grünlichgelb).

Pulvinsäuremethylester (Vulpinsäure) = $C_6H_5 . \underset{CO}{C} : C(OH) . \underset{O}{C} : C(COO . CH_3) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 148°.

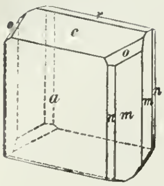
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 3{,}5211 : 1 : 1{,}9936; \quad \beta = 110° 43' \text{ Kappen}^{23)}.$$

Muthmann[24]) beobachtete an den von Spiegel[21]) aus Alkohol erhaltenen Krystallen die Combination Fig. 2619, deren Formen nach den obigen Ele-

20) Linck, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 33.
21) Spiegel, Ann. d. Chemie 1883, **219**, 5.
22) Volhardt (Krystallbest. v. Luedecke), Ann. d. Chemie 1894, **282**, 14.
23) Kappen, Zeitschr. f. Krystall. 1903, **37**, 159.
24) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 389.

Fig. 2619.



menten die folgenden Symbole erhalten: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{\bar{1}01\}$, $r\{001\}$, $n\{210\}$, $o\{\bar{2}11\}$ (Muthmann hatte c als $\{001\}$ und r als $\{\bar{1}01\}$ angenommen). Kappen untersuchte ein Präparat von Salkowsky[25]), welches die Formen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$ zeigte, und zwar die aus Alkohol erhaltenen Krystalle die Combinationen Fig. 2620—2622, die aus Chloroform Fig. 2623 (Fig. 2619 ist daher mit diesen zu vergleichen, indem man sie um 180° um die c-Axe dreht und die Buchstaben c und r vertauscht).

Fig. 2620.

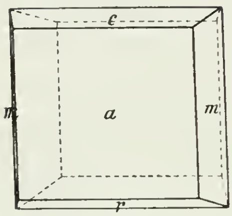


Fig. 2621.

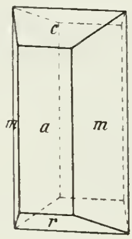


Fig. 2622.

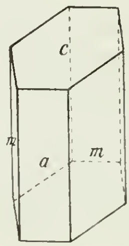
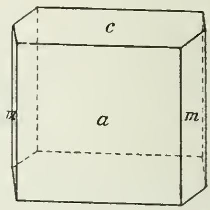


Fig. 2623.

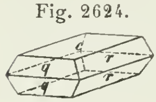


	Berechnet:	Beobachtet: Kappen:	Muthmann:
$m:a = (110):(100) =$	—	*73° 7′	73° 10′
$a:c = (100):(001) =$	—	*69 17	69 24
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*77 9	77 9
$m:c = (110):(001) =$	84° 6′	84 12	—
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	86 19	86 10	86 17
$o:a = (21\bar{1}):(100) =$	69 27	—	69 27
$o':c = (\bar{2}11):(001) =$	60 50	—	(43 44?)
$n:a = (210):(100) =$	58 44	—	58 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen. Ätzfiguren auf $a\{100\}$ monosymmetrisch.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe (Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ zur c-Axe $17\frac{1}{3}°$); $\alpha = 1{,}5178$, $\gamma = 1{,}8564$ für *Na*. Farbe dunkelgelb mit schwachem Pleochroïsmus.

Fig. 2624.



Anm. Das Spiegelsche Originalpräparat enthielt nach Ramsay[19]) (l. c. 405) als Beimengung kleine Krystalle vom Schmelzpunkt 202°, welche die rhombische Combination (Fig. 2624): $c\{001\}$, $r\{011\}$, $q\{101\}$, $b\{010\}$ zeigten (vielleicht eine 2. Modification der Pulvinsäure?).

$a:b:c = 0{,}8836:1:2{,}2054$ Ramsay[19]).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (101):(001) =$	—	*68° 10′
$r:c = (011):(001) =$	—	*65 36½
$q:r = (101):(0\bar{1}1) =$	81° 9½′	81 12½

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar. Farbe citrongelb mit schwachem Pleochroïsmus.

25) Salkowsky, Ann. d. Chemie 1901, **314**, 110.

Pulvinsäureäthylester (Äthylpulvinsäure) =
$C_6H_5 . C : C(OH) . C : C(COO . C_2H_5) . C_6H_5 .$
CO———O

Schmelzpunkt 127°—128°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1,2051 : 1 : 0,7288 \text{ Kappen}^{23)}.$$
$$\alpha = 108^\circ 4', \quad \beta = 108^\circ 10', \quad \gamma = 98^\circ 26'.$$

Dargestellt von Zopf[26]. Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $q\{0\bar{1}1\}$ (Fig. 2625—2627).

Fig. 2625.

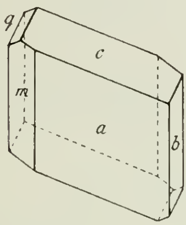


Fig. 2626.

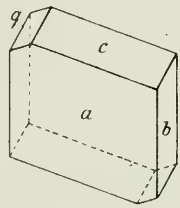
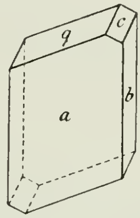


Fig. 2627.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*94° 12′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*71 32
$b : c = (010) : (001) =$	—	*70 34
$m : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*55 44
$q : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	*69 26
$q : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	73° 34′	73 38
$m : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	88 59	88 55
$q : m = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	71 41	71 40

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ weniger deutlich.
Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ $12\frac{1}{2}°$; durch dieselbe Fläche ein Axenbild sichtbar.

Pulvinsäure-*n*-propylester (n-Propylpulvinsäure) =
$C_6H_5 . C : C(OH) . C : C(COO . C_3H_7) . C_6H_5 .$
CO———O

Schmelzpunkt 134°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1,5120 : 1 : 2,2527; \quad \beta = 96^\circ 31' \text{ Kappen}^{23)}.$$

Ein Präparat von Schenk[27] lieferte bei der Krystallisation aus Chloroform die Combinationen Fig. 2628 und 2629: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2628.

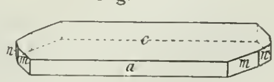
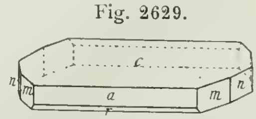


Fig. 2629.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83° 29′
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*42 47
$m : a = (110) : (100) =$	—	*56 21

26) Zopf, Ann. d. Chemie 1899, **306**, 286.
27) Schenk, Ann. d. Chemie 1894, **282**, 42.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	36° 38′	36° 17′
$m:c = (110):(001) =$	86 28	86 28
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	70 54	70 51

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Farbe hellgrünlichgelb-dunkelgelb.

Natriumpulvinat-?Hydrat »Vulpinsaures Natrium«) $= C_{18}H_{13}O_5Na.?H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8548:1:?;\quad \beta = 107° 51'$ Kappen[23]).

Dargestellt von Zopf. Krystalle aus Alkohol und Chloroform. Rectanguläre Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*72° 9′
$m:a = (110):(100) =$	—	*60 26
$m:c = (110):(001) =$	81° 20′	81 13½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar. Farbe citrongelb mit schwachem Pleochroïsmus.

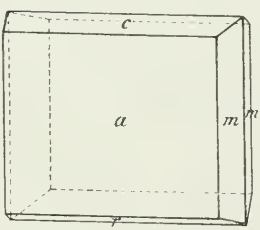
Pulvinsäureanhydrid $= C_6H_5.\overset{O\text{——}CO}{\dot{C}:\dot{C}}.\underset{CO\text{—}O}{\dot{C}:\dot{C}}.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 221°—222°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 4,1165:1:2,0353;\quad \beta = 91° 52'$ Kappen[23]).

Fig. 2630.



Die ebenfalls von Zopf[26]) (l. c. 282) erhaltene Substanz lieferte aus Chloroform die dünntafelige Combination (Fig. 2630): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

$m:a = (110):(100) =$	*70° 22′	beob.
$a:c = (100):(001) =$	*88 8	»
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	*65 10	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ undeutlich.

Eine optische Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Verbindung $C_{19}H_{18}O_9$.

Schmelzpunkt 253°—254°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9187:1:1,2551;\quad \beta = 95° 41'$ Boeris[28]).

Diese von Biginelli[29]) dargestellte und aus Benzin krystallisierte Substanz wurde von Boeris unter dem Namen »Trimethoxyl-β-methylcumarin« be-

28) Boeris, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1894, (5) **3**, I, 203. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 412.

29) Biginelli, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 615.

schrieben, es beruhte dies aber, wie er später durch den Schmelzpunkt der gemessenen Krystalle feststellte (Privatmitt.) auf einer Verwechselung des Präparates mit dem des Trimethoxyl-β-methylcumarin, dessen trikline Krystalle Sansoni (s. Teil IV, S. 633, Anm. 22) als obige Verbindung beschrieben hat. Dieselbe zeigt tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $c\{001\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*42° 26′
$q:c = (011):(001) =$	—	*51 19
$q:m = (011):(110) =$	—	*55 5
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	61° 15′	61 15
$q:a = (011):(100) =$	86 27	86 24
$a:c = (100):(001) =$	84 19	84 12
$m:c = (110):(001) =$	85 49	86 0

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $a\{100\}$.

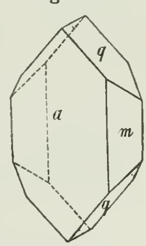
Diphenacylacetessigsäureäthylester =
$C_6H_5.CO.CH_2.C(C_2H_3O)(COO.C_2H_5).CH_2.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 83°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,6766:1:1,1152; \quad \beta = 93°42'$$ Liweh[30]).

Dargestellt von Paal und Hörmann[31]). Krystalle aus Ligroïn. Combination (Fig. 2631): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$; die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind langprismatisch durch Vorherrschen von $m\{110\}$.

Fig. 2631.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*59° 8′
$q:a = (011):(100) =$	—	*87 32
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*96 6
$q:m = (011):(110) =$	48° 40′	48 51
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	51 58	51 46

Durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar.

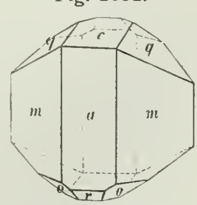
Diphenacylmalonsäurediäthylester =
$C_6H_5.CO.CH_2.C(COO.C_2H_5)_2.CH_2.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 118°—119°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,6976:1:0,7024; \quad \beta = 103°49'$$ Liweh[30]).

Die von Kurs und Paal[32]) aus Benzol und Ligroïn erhaltenen Krystalle (Fig. 2632) zeigen nach Liweh (l. c. 387) die Formen: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $o\{33\bar{1}\}$, $r\{10\bar{1}\}$ und ein nicht meßbares $\{hkl\}$.

Fig. 2632.



30) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, 17, 389. In der oben reproducierten Originalfigur fehlt die Kante [100, 1$\bar{1}$0].

31) Paal u. Hörmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, 22, 3226.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*34° 7′
$a:c = (100):(001) =$	—	*76 11
$q:c = (011):(001) =$	—	*34 18
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	52° 10′	52 18
$o':c = (\bar{3}34):(001) =$	47 31	47 58
$o:a = (33\bar{4}):(100) =$	64 47	—

Diphenyl-2,5-oxyhexan = $C_6H_5.CH_2.CH(OH).CH_2.CH_2.CH(OH).CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 86°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}8107:1:2{,}4714;\ \beta = 108°26\frac{1}{2}'$ Popow[33]).

Dargestellt von Solonina[33]). Krystalle aus Alkohol. Nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$ (oft vorherrschend), $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $x\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	*56° 10′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*65 $19\frac{1}{2}$
$m:a = (110):(100) =$	—	*69 $26\frac{1}{2}$
$r:m = (101):(110) =$	78° $43\frac{1}{2}'$	78 43
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	81 34	81 33
$r:q = (101):(011) =$	60 $38\frac{1}{2}$	60 36
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	61 31	61 19
$q:m = (011):(110) =$	36 35	36 $53\frac{1}{2}$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	40 38	40 $42\frac{1}{2}$
$x:a = (211):(100) =$	55 40	55 $32\frac{1}{2}$
$x:r = (211):(101) =$	46 8	46 4
$x:m = (211):(110) =$	32 $35\frac{1}{2}$	32 $38\frac{1}{2}$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

m-Nitrobenzoyloxymethylenphenylessigsäureäthylester (Oxymethylenphenylessigester-*m*-nitrobenzoat) = $C_6H_4(NO_2).CO.O.CH:C(COO.C_2H_5).C_6H_5$.

α-Esternitrobenzoat.

Schmelzpunkt 101°—102°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8752:1:1{,}9744;\ \beta = 100°47'$ Zirngiebl[34]).

Dargestellt von Wislicenus[34]). Krystalle aus Essigester. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, $x\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*79° 13′
$m:a = (110):(100) =$	—	*61 30
$r:a = (101):(100) =$	—	*38 23
$m:c = (110):(001) =$	84° 52′	84 34

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $c\{001\}$.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

---

32) Kurs u. Paal, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 3146.
33) Solonina (Krystallbest. v. Popow), Journ. soc. phys.-chim. russe 1898, **30**, 836. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 500.
34) Wislicenus (Krystallbest. v. Zirngiebl), Ann. d. Chemie 1900, **312**, 48f.

β-Esternitrobenzoat.

Schmelzpunkt 117°—118°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}3842:1:0{,}6140 \text{ Zirngiebl}^{34)}.$$
$$\alpha = 90^\circ 42', \quad \beta = 112^\circ 34', \quad \gamma = 88^\circ 30'.$$

Darsteller und Lösungsmittel gleich vor. Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $x\{431\}$, $\xi\{4\bar{3}1\}$, $\zeta\{2\bar{3}\bar{1}\}$, $\sigma\{30\bar{1}\}$, $v\{39\bar{1}\}$, $t\{605\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu : a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*51° 23′
$\mu : b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*37 15
$r : a = (101):(100) =$	—	*48 7
$\varkappa : a = (0\bar{1}1):(100) =$	—	*69 47
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*60 33
$\xi : a = (4\bar{3}1):(100) =$	42° 34′	42 48
$x : a = (431):(100) =$	41 16	41 29

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.
Ebene der optischen Axen nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Acetondibenzoat (Methylbenzacetol) = $C_6H_5.CO.O.C(CH_3)_2.O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 69°—71°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2387:1:1{,}6046; \quad \beta = 92^\circ 15' \text{ Friedel}^{35)}.$$

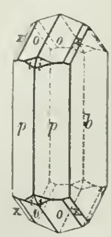
Dargestellt von Oppenheim[35]. Die Krystalle, aus Äther erhalten, zeigen die pseudooktaëdrische Combination $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$ mit $c\{001\}$ und untergeordneten Flächen von $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, die beiden letzteren zweifelhaft.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101):(001) =$	—	*50° 56′
$\varrho' : c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*53 45
$r : q = (101):(011) =$	—	*70 31
$\varrho' : q = (\bar{1}01):(011) =$	71° 46′	71 46
$q : c = (011):(001) =$	58 3	58 3

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Äthylendibenzoat (Benzoësäureglykolester) = $C_6H_5.CO.O.CH_2.CH_2.O.CO.C_6H_5$.

Fig. 2633.



Schmelzpunkt 69° (nach anderen Angaben 73°—74°).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}7405:1:0{,}3478 \text{ Bodewig}^{36)}.$$

Ein aus Äther umkrystallisiertes Präparat des Bonner Laboratoriums lieferte die in Fig. 2633 dargestellte Combination: $b\{010\}$, $p\{110\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$, nicht immer vorhanden: $a\{100\}$, $i\{211\}$.

35) Oppenheim (Krystallbest. v. Friedel), Ann. d. Chemie 1868, Suppl. 6, 362 (ob. Axenverh. ber. v. Spangenberg).

36) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, 3, 412. (Mit kleinen Corr. v. Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1891, 9, 27.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*34° 57′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*47 51
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	73° 2′	73 13½
$o:p = (111):(110) =$	59 42	59 40
$x:b = (121):(010) =$	57 48	58 12
$i:b = (211):(010) =$	75 46	75 43
$i:o = (211):(111) =$	17 39	17 18 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$.

Dimethyläthylenglykoldibenzoat =
$C_6H_5.CO.O.CH(CH_3).CH(CH_3).O.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 77°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4170:1:0{,}3337; \quad \beta = 110°54'$ Boeris[37]).

Dargestellt von Ciamician und Silber[37]). Krystalle aus Petroläther. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*42° 34′
$m:c = (110):(001) =$	—	*70 35
$o:c = (111):(001) =$	—	*48 25
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	33° 34′	33 14

Hexamethylendiphenyläther =
$C_6H_5.O.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.O.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 82°,5.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}1309:1:?; \quad \beta = 114°17'$ Popow[33]).

Dargestellt von Solonina[33]) (l. c. 616). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = $ *79° 55′ beob.
$m:c = (110):(001) = $ *74 11 »

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet einen kleinen Winkel mit $c\{001\}$.

Δ^1-Tetrahydroterephtalsäurediphenylester =
$C_6H_5.O.CO.C\lessgtr^{CH\,.\,CH_2}_{CH_2\,.\,CH_2}>CH.CO.O.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 142°—143°.
Monoklin (sphenoïdisch?).

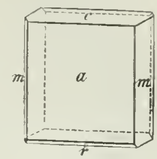
$a:b:c = 2{,}8244:1:2{,}4702; \quad \beta = 97°27'$ Muthmann[38]).

Die von Baeyer[39]) aus Essigäther und aus Aceton erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, selten $r\{10\bar{1}\}$ und $n\{210\}$, in

37) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Boeris), Ber. d. d. chem. Ges. 1911, **44**, 1286. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 432.
38) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 468.
39) Baeyer (Krystallbest. v. Muthmann u. Haushofer), Ann. d. Chemie 1890, **258**, 32.

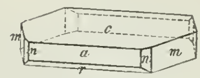
den Combinationen Fig. 2634 und Fig. 2635; an der ersteren ist $c\{001\}$ meist einseitig gekrümmt.

Fig. 2634.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82° 33′
$m:a = (110):(100) =$	—	*70 21
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*53 5
$m:c = (110):(001) =$	87° 30′	87 34
$n:a = (210):(100) =$	54 28	54 30
$n:c = (210):(001) =$	85 41	85 58

Fig. 2635.



Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Δ^2-*cistrans*-Tetrahydroterephtalsäurediphenylester-Aceton =

$$C_6H_5.O.CO.CH{<}^{CH_2.CH_2}_{CH:CH}{>}CH.CO.O.C_6H_5 + 3\,C_3H_6O.$$

Schmelzpunkt 103°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}7750:1:4{,}8721 \quad \text{Haushofer}^{39)}.$$

Dargestellt von Baeyer[39]) (l. c. 39) und gemessen von Haushofer (ebenda 40, Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 23, 311). Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*74° 52′
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	—	*14 20
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	103° 18′	102 50

Hexahydroterephtalsäurediphenylester =

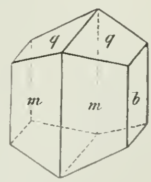
$$C_6H_5.O.CO.CH{<}^{CH_2.CH_2}_{CH_2.CH_2}{>}CH.CO.O.C_6H_5.$$

Schmelzpunkt 151°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}4862:1:0{,}3509; \quad \beta = 104^\circ 54' \quad \text{Muthmann}^{38)}.$$

Ebenfalls aus Acetonlösung von Baeyer[39]) (l. c. 43) erhalten; nach Muthmann (l. c. 471) meist kurzprismatisch, manchmal nach b tafelförmige Combinationen (Fig. 2636): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2636.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*64° 50′
$q:b = (011):(010) =$	—	*71 16
$q:m = (011):(110) =$	—	*69 5
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	85° 11′	85 2

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung ziemlich schwach; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ $52\frac{1}{2}°$ zur c-Axe.

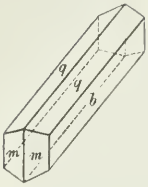
2-Bromhexahydroterephtalsäurediphenylester =

$$C_6H_5.O.CO.CH{<}^{CHBr.CH_2}_{CH_2 - CH_2}{>}CH.CO.O.C_6H_5.$$

Schmelzpunkt 127°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}4837:1:0{,}3709; \quad \beta = 107^\circ 29' \quad \text{Muthmann}^{38)}.$$

Fig. 2637.



Darsteller und Lösungsmittel = vor.[39]) (l. c. 32). Beobachtete Formen: $b\{010\}$ (meist vorherrschend), $q\{011\}$, $m\{110\}$ (Fig. 2637).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b\ =(011):(010)=$	—	*70° 28′
$m:b\ =(110):(010)=$	—	*65 15
$q:m\ =(011):(110)=$	—	*66 37
$q:m'=(011):(\bar{1}10)=$	96° 45′	96 31

Auslöschungsschiefe zur a-Axe in $b\{010\}$ ca. 43°.

Benzyläthylessigsäureanilid = $C_6H_5.CH_2.CH(C_2H_5).CO.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 88°—89°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8172:1:1{,}1885;\quad \beta = 109^\circ 32'$$ Jander[40]).

Dargestellt von Anschütz und Berns[40]). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{121\}$, $a\{100\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$.

$a:c=(100):(001)=$	70° 28′	beob.
$m:a=(110):(100)=$	37 36	»
$x:c=(121):(001)=$	60 29	»
$x:a=(121):(100)=$	53 38	»
$\xi:a=(12\bar{1}):(100)=$	65 15½	»

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ undeutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie halbiert ungefähr den stumpfen Winkel β, durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild sichtbar; Axenwinkel in Öl = 91° 53′ *Li*, 92° 50′ *Na*, 93° 9′ *Tl*.

Methyldibenzylthioharnstoff- Benzyliminobenzylcarbaminthiomethyl-jodhydrat = $C_6H_5.CH_2.N:C(S.CH_3).NH.CH_2.C_6H_5.HJ$.

Schmelzpunkt 99°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8282:1:0{,}7372;\quad \beta = 103^\circ 55'$$ Fock[41]).

Fig. 2638.

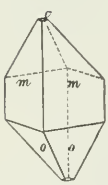
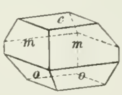


Fig. 2639.



Die von Reimarus[42]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigten die Combinationen Fig. 2638 und 2639: $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m\ =(110):(1\bar{1}0)=$	—	*77° 36′
$m:c\ \ =(110):(001)=$	—	*79 12
$o':c\ \ =(\bar{1}11):(001)=$	—	*54 59
$o:o\ \ =(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})=$	63° 0′	62 50
$o':m=(\bar{1}11):(110)=$	91 54	92 8
$r:a\ \ =(10\bar{1}):(100)=$	56 13	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $r\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

---

40) Anschütz u. Berns (Krystallbest. v. Jander), Ann. d. Chemie 1891. **261**, 306. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 314.

41) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 543.

42) Reimarus, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2349.

Äthyldibenzylthioharnstoff- (Benzyliminobenzylcarbaminthioäthyl-)jodhydrat = $C_6H_5.CH_2.N:C(S.C_2H_5).NH.CH_2.C_6H_5.HJ$.

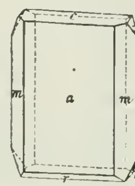
Schmelzpunkt 93°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0759:1:0,9770;\ \beta = 104°38'$ Fock[41]).

Darsteller (l. c. 2349) und Lösungsmittel = vor. Fock (l. c. 542) beobachtete die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, selten $q\{021\}$ (Fig. 2640).

	Berechnet:	Beobachtet:	
$a:c = (100):(001) =$	—	*75° 22′	
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*92 18	
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*55 53	
$m:c = (110):(001) =$	77° 55′	78 5	
$q:c = (021):(001) =$	62 7	62 11	
$q:m = (021):(110) =$	44 0	43½	ca.
$q:m' = (021):(\bar{1}10) =$	46 16	46	»
$q:a = (021):(100) =$	83 13	83½	»
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	67 8	—	

Fig. 2640.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $r\{10\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen.

1²-Benzoylaminozimmtsäure = $C_6H_5.CH:C(COOH).NH.CO.C_6H_5$.

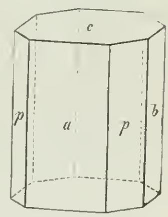
Zersetzungstemperatur 225°.
Monoklin.

$a:b:c = 1,1870:1:?;\ \beta = 96°40'$ Haushofer[43]).

Dargestellt von Plöchl[44]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2641): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*99° 27′
$p:c = (110):(001) =$	—	*85 42
$a:c = (100):(001) =$	83° 20′	83 12

Fig. 2641.



Benzalacetonphenylhydrazon (Phenylhydrazinbenzalaceton = $C_6H_5.CH:CH.C(CH_3):N.NH.C_6H_5$.

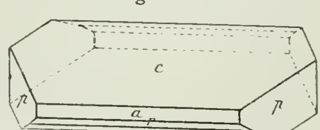
Schmelzpunkt 156°—157°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8003:1:1,6871;\ \beta = 117°43'$ Winkler[45]).

Die von Knorr[46]) aus Alkohol + Ligroïn erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2642): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $l\{30\bar{4}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*62° 17′
$p:a = (110):(100) =$	—	*57 54
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*61 56
$l:a = (30\bar{4}):(100) =$	74° 59′	75 4

Fig. 2642.



43) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 385.
44) Plöchl, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 2815.
45) Winkler, Zeitschr. f. Krystall. 1895, **24**, 345.
46) Knorr, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 1099.

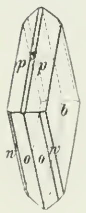
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ weniger vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine derselben fast senkrecht zu $a\{100\}$, $2E = 81^\circ 34'$ Na; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

β-Phenylaminopropan-αβ-dicarbonsäurephenylimid (β-Anilinobrenzweinanil) $= C_6H_5 . N \langle {}^{CO\text{———}}_{CO . CH_2 . C(CH_3) . NH . C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 135°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5128 : 1 : 0{,}8093$; $\beta = 90^\circ 46'$ Jenssen[47]).

Fig. 2643.



Diese Verbindung wurde zuerst von Reissert[48]) dargestellt und als »N-Phenyl-α-keto-γ-oxy-β-α_1-dimethyl-β-anilido-β_1-tetrahydropyridincarbonsäurelacton« bezeichnet; unter diesem Namen wurde die Krystallform beschrieben von Fock[49]) als Combination (Fig. 2643): $b\{010\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, klein $s\{101\}$ und $w\{12\bar{1}\}$, letzteres selten. Die von Anschütz[48]) ebenso wie die vor. aus Äther erhaltenen Krystalle zeigten nach Jenssen einen bipyramidalen Habitus durch Vorherrschen von p und o; beobachtet wurde außer den bereits angeführten Formen noch $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Jenssen:	Fock:
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*46° 37′	46° 46′
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*47 5	47 8
$p : o = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*58 49	59 8
$p : q = (111) : (011) =$	50° 30′	50 22 }	101 8
$o' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	51 8	50 39 }	
$o : s = (11\bar{1}) : (101) =$	66 46	66 39	67 3
$w : w = (12\bar{1}) : (1\bar{2}\bar{1}) =$	82 6	82 4	82 8
$w : q_, = (12\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	71 12	71 3	71 0 ca.
$q : b = (011) : (010) =$	51 0	50 57	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch eine Platte parallel $\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; Auslöschungsschiefe zur a-Axe in $b\{010\}$ ca. 35°.

β-Acetanilinobrenzweinanil =
$C_6H_5 . N \langle {}^{CO\text{———}}_{CO . CH_2 . C(CH_3) . N(C_2H_3O) . C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 168°—169°.
Triklin.
Dargestellt von Anschütz[47]) (l. c. 150). Krystalle aus Äther und Aceton. Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$ (Jenssen).

$m : a = (110) : (100) = 47^\circ 24'$ ca. beob.
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) = 43\ 47$ » »
$a : c = (100) : (001) = 81\ 33$ » »
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) = 74\ 40$ » »

Durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

47) Anschütz (Krystallbest. v. Jenssen), Ann. d. Chemie 1891, **261**, 143. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 316.
48) Reissert, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1386.
49) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 269.

β-Acetanilinobrenzweinanilsäure = $C_6H_5.NH.CO.CH_2.C(CH_3)(COOH).N(C_2H_3O).C_6H_5$.

Schmelzpunkt 140°—141°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7973:1:0{,}7642$; $\beta = 92°26'$ Jenssen[47]).

Die ebenfalls von Anschütz[47]) (l. c. 148) aus Aceton erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*77° 4′
$m:c = (110):(001)$ =	—	*88 6
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$ =	—	*37 4
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	44° 8′	44 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

α-Phenyliminopropionitril = $C_6H_5.CH_2.CH(CN).NH.CH(CN).CH_2.C_6H_5$.

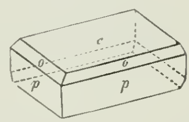
1. Modification.

Schmelzpunkt 108°—109°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2010:1:1{,}4475$; $\beta = 99°27'$ Haushofer[50]).

Erlenmeyer und Lipp[51]) erhielten aus der ätherischen Lösung der Substanz diese und die 2. Modification nebeneinander. Kleine Täfelchen der Combination (Fig. 2644): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2644.



$p:p' = (110):(\bar{1}10) = *80°20'$ beob.
$p:c = (110):(001) = *83\ 55$ »
$o:c = (111):(001) = *57\ 11$ »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

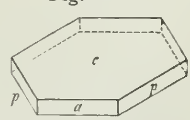
2. Modification.

Schmelzpunkt 105°—106°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5880:1:?$; $\beta = 114°51'$ Haushofer[50]).

Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $p\{110\}$, $a\{100\}$. Kleine sechsseitige Täfelchen (Fig. 2645).

Fig. 2645.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(\bar{1}10)$ =	—	*69° 33′
$p:c = (110):(001)$ =	—	*76 8
$a:c = (100):(001)$ =	65° 9′	65 0

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

α-Phenylacetylaminozimmtsäure = $C_6H_5.CH:C(COOH).NH.CO.CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 186°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0428:1:0{,}6925$; $\beta = 111°57'$ Bruhns[52]).

50) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, 8, 386.
51) Erlenmeyer u. Lipp, Ann. d. Chemie 1883, 219, 191.
52) Erlenmeyer u. Kunlin (Krystallbest. v. Bruhns), Ann. d. Chemie 1898, 307, 166. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 33, 98.

Dargestellt von Erlenmeyer und Kunlin[52]. Krystalle aus Alkohol. Rhomboëderähnliche Combinationen von $m\{110\}$ und $c\{001\}$, zum Teil mit untergeordneten $o\{11\bar{1}\}$ und $a\{100\}$ (Fig. 2646); häufig Zwillinge nach (001), an denen $\{110\}$ nur an einem Krystalle vorherrscht (s. Fig. 2647).

Fig. 2646.

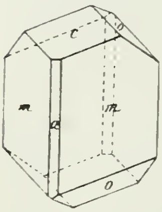
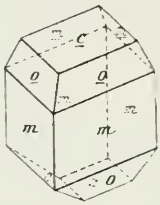


Fig. 2647.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 6′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*74 25
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*55 38
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	67° 4′	67 10
$a : c = (100) : (001) =$	68 3	68 4
$o' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	78 13	77 53
$\underline{o} : m = (\bar{1}\bar{1}1) : (110) =$	24 28	24 14
$\underline{m} : m' = (1\bar{1}0) : (\bar{1}10) =$	31 10	31 33
$\underline{o} : o = (\bar{1}\bar{1}1) : (11\bar{1}) =$	80 6	80 3

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe senkrecht zu $c\{001\}$; eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet 40° mit [110, 001] im stumpfen Kantenwinkel.

α-Dibenzoyldiaminoäthylen = $C_6H_5.CO.NH.CH:CH.NH.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 202°—203°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}5215 : 1 : ?$; $\beta = 96°19'$ Haushofer[53].

Die von Bamberger und Berlé[53] aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und untergeordnet $b\{010\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *54° 48′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *84 24 »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ im stumpfen Winkel β ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

Isobenzoyliminocumarin (α-Benzoyl-o-cumarlactimid) =

$$C_6H_4(OH).CH:C{<}^{CO}_{N.CO.C_6H_5}.$$

Schmelzpunkt 154°—155°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}6437 : 1 : 1{,}3519$ E. Scachi[54].
$\alpha = 102°6'$, $\beta = 98°50'$, $\gamma = 114°16'$.

Dargestellt von Rebuffat[55]. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$. Meist Zwillinge mit der Zwillingsebene $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ (1. Gesetz) oder mit $\{111\}$ als Zwillingsaxe und $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ als Verwachsungsfläche (2. Gesetz).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*62° 42′
$a : c = (100) : (001) =$	74° 23′	74 20
$b : c = (010) : (001) =$	—	*72 22

53) Bamberger u. Berlé (Krystallbest. v. Haushofer), Ann. d. Chemie 1893, **273**, 352. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 632.

54) E. Scacchi, Atti Accad. d. Sc. fis. mat. Napoli 1894, (2) **6**, 57. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 210.

55) Rebuffat, Atti Accad. d. Sc. fis. mat. Napoli 1889, (2) **3**, 9 f. Gazz. chim. **19**, 49 f.

		Berechnet:	Beobachtet:
	$m:b = (110):(010) =$	—	*38° 42′
	$m:c = (110):(001) =$	70° 51′	70 50
	$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	39 29	39 24
	$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	85 27	85 36
	$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	—	*105 33
	$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*39 21
	$\xi:a = (11\bar{2}):(100) =$	41 10	41 10
	$\xi:b = (11\bar{2}):(010) =$	53 21	53 15
	$\xi':c = (\bar{1}\bar{1}2):(001) =$	72 34	72 31
	$\varkappa_{,}:m = (01\bar{1}):(110) =$	57 8	57 4
	$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	75 1	74 56
	$\xi:\mu = (11\bar{2}):(1\bar{1}0) =$	66 22	66 27
	$\xi':\varkappa = (\bar{1}\bar{1}2):(0\bar{1}1) =$	38 37	38 33
1. Gesetz	$\mu:\underline{\mu} = (1\bar{1}0):(\underline{\bar{1}10}) =$	29 57	30 25
	$a':\underline{a} = (\bar{1}00):(\underline{100}) =$	31 6	30 59
	$b':\underline{b} = (0\bar{1}0):(\underline{010}) =$	101 18	101 44
	$c:\underline{c}' = (001):(\underline{00\bar{1}}) =$	43 26	43 21
2. Gesetz	$c':\underline{c}' = (00\bar{1}):(\underline{00\bar{1}}) =$	43 29	43 21
	$a:\underline{a} = (100):(\underline{100}) =$	131 17	131 11

Spaltbarkeit nach $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Weinsäuremethylesterphenylurethan =
$C_6H_5 . NH . CO . C(OH)(COO . CH_3) . C(OH)(COO . CH_3) . CO . NH . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 144°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,0544:1:0,4566; \quad \beta = 92°\,0'$ Vallée[56]).

Die aus Benzol erhaltenen Krystalle, nach der b-Axe verlängert, zeigen die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$, zuweilen auch $k\{0\bar{1}3\}$ und $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$. Der Verf. gibt folgende, jedenfalls durch Irrtümer entstellte Winkelwerte an:

$m':c = (\bar{1}10):(001) = 76°\ 0'$ beob.
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) = 37\ 10$ »
$r:c = (101):(001) = 37\ 20$ »
$k:c = (0\bar{1}3):(001) = 56\ 10$ »
$a:c = (100):(001) = 88\ 0$ »

δ-(?)Phenylvaleriansäureanilid (Diäthylbenzanilid) =
$C_6H_5 . (CH_2)_4 . CO . NH . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 101°—102°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,6845:1:0,6084$ Jander[40]).

Dargestellt von Anschütz und Berns[40]) (l. c. 305). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $c\{001\}$, nach der c-Axe verlängert; an den Enden untergeordnet $x\{323\}$ und $n\{130\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 68°47'$ beob.
$x:c = (323):(001) = 44\ 20$ »
$x:m = (323):(110) = 46\ 29$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Öl $= 92°21'$ Na, Dispersion sehr schwach.

---

56) Vallée, Ann. chim. phys. 1908, (8) **15**, 383. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **48**, 689.

Benzylaminobuttersäurebenzylamin =
$C_6H_5 . CH_2 . NH . CO . CH_2 . CH(CH_3) . NH . CH_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 115°—116°.

Rhombisch. $a:b:c = 1,1113:1:0,4774$ Artini[57]).

Dargestellt von Sani[57]). Aus Alkohol + Äther nach der b-Axe verlängerte Combinationen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$.

$m:a = (110):(100) = {}^*48°\ 1'$ beob.
$r:a = (101):(100) = {}^*65\ 45$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Citrodianil = $C_6H_5 . N{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{CO \text{———}}{CO . CH_2 . C(OH) . CH_2 . CO . NH . C_6H_5}$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,5425:1:1,5798$; $\beta = 96°41'$ Schabus[58]).

Die von Pebal[59]) aus Weingeist erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$, $m\{110\}$, $s\{201\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*66°16'
$m:c = (110):(001) =$	—	*86 21
$o:c = (111):(001) =$	—	*59 6
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	92° 6'	—
$s:c = (201):(001) =$	58 40	58 45
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	69 28	69 30

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Di-*o*-nitrodisuccinanilid = $C_6H_4(NO_2) . N{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{CO . CH_2 . CH_2 . CO}{CO . CH_2 . CH_2 . CO}{>}N . C_6H_4(NO_2)$.

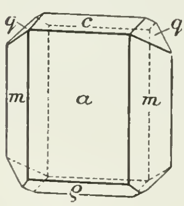
Schmelzpunkt 156°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0002:1:0,8451$; $\beta = 101°16\frac{1}{2}'$ Arzruni[60]).

Dargestellt von Taylor (Dissert. Univ. Göttingen 1876). Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen (Fig. 2648): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2648.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89° 1'
$m:c = (110):(001) =$	—	*81 59
$q:a = (011):(100) =$	—	*81 20½
$q:c = (011):(001) =$	39°40'	39 40½
$a:c = (100):(001) =$	78 43½	78 50
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	56 29	56 18
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	66 48½	66 51
$q:m = (011):(110) =$	57 0½	56 25
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	70 44½	69 44
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	56 11	56 32½

57) Sani (Krystallbest. v. Artini), Rendic. Accad. Lincei 1906, (5) **15**, I, 646. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 629.
58) Schabus, Best. d. Krystallgest. i. Lab. erz. Prod. Preisschrift Wien 1855, 156.
59) Pebal, Ann. d. Chemie 1852, **82**, 87.
60) Arzruni, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1877.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 2. Mittellinie fast senkrecht zu $a\{100\}$; Axenwinkel in Öl, gemessen durch $a\{100\}$, 136° 39′ *Li*, 136° 51′ *Na*, 137° 27′ *Tl*; deutliche horizontale Dispersion.

Diphenylsulfonäthyläther = $C_6H_5 . SO_2 . CH_2 . CH_2 . O . CH_2 . CH_2 . SO_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 69°—70°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1388:1:0,4292$; $\beta = 92° 50'$ Wleugel[61]).

Dargestellt von Otto[61]). Krystalle aus Benzol oder Weingeist. Prismen $m\{110\}$, $n\{230\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, seltener und untergeordnet: $b\{010\}$, $l\{210\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	82° 39′	81° 45′
$n:n' = (230):(\bar{2}30) =$	—	*60 45
$r:n = (101):(230) =$	—	*78 33
$\varrho':r = (\bar{1}01):(101) =$	—	*41 16
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	44 23	44 55
$\omega':r = (\bar{1}11):(101) =$	45 54	46 2

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Polymerer Diphenylsulfonäthyläther =
$[C_6H_5 . SO_2 . CH_2 . CH_2 . O . CH_2 . CH_2 . SO_2 . C_6H_5]_x$

Schmelzpunkt 88°.

Monoklin. $a:b:c = 0,8841:1:?$; $\beta = 107° 47'$ Vater[62]).

Die von Otto und Damköhler[63]) aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $m\{110\}$, meist Zwillinge nach $c\{001\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *80° 11′ beob.
$m:c = (110):(001) =$ *76 29 »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Durch $c\{001\}$ beide Interferenzbilder der optischen Axen in $b\{010\}$ sichtbar.

β-Diphenylsulfonpropyläther =
$C_6H_5 . SO_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . O . CH_2 . CH_2 . CH_2 . SO_2 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 85°.

Monoklin. $a:b:c = 0,875:1:?$; $\beta = 106° 32'$ Brugnatelli[64]).

Dargestellt von Otto[64]). Combination $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, selten und nicht meßbar $\omega\{11\bar{1}\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *80° 0′ beob.
$a:c = (100):(001) =$ *73 28 »

Eine Mittellinie der optischen Axen nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

61) Otto (Krystallbest. v. Wleugel), Journ. f. prakt. Chemie 1884, (2) **30**, 31.
62) Vater, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 393.
63) Otto u. Damköhler, Journ. f. prakt. Chemie 1884, (2) **30**, 321.
64) Otto (Krystallbest. v. Brugnatelli), Journ. f. prakt. Chemie 1895, (2) **51**, 294. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 296.

Diphenylsulfonäthylamin =
$C_6H_5.SO_2.CH_2.CH_2.NH.CH_2.CH_2.SO_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 77°—78°.
Triklin.

Die von Otto und Damköhler[63]) (l. c. 324) dargestellte Substanz bildet nach Vater[62]) (l. c. 394) aus Alkohol Tafeln $c\{001\}$ mit $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$ und zwei nicht meßbaren Formen, wahrscheinlich $\{11\bar{1}\}$ und $\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) = 79° 21'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 65\ 57$ »
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) = 53\ 38$ »

Verbindungen mit drei Benzolringen.

Substanzen mit directer Verbindung der drei Benzolkerne und solche mit kohlenstofffreier Verkettung.

Vom p-Diphenylbenzol = $C_6H_5.C_6H_4.C_6H_5$ sind zwei Nitroderivate untersucht worden, für welche aber die Stellung der Nitrogruppen nicht bekannt ist, **Dinitro-p-diphenylbenzol** = $C_{18}H_{12}(NO_2)_2$, monoklin, und **Trinitro-p-diphenylbenzol** = $C_{18}H_{11}(NO_2)_3$, rhombisch.

Die Verbindung dreier Phenylgruppen durch ein Stickstoffatom, das **Triphenylamin** = $(C_6H_5)_3N$, krystallisiert monoklin pseudotetragonal; abgesehen von den Homologen (s. S. 275) sind keine Derivate desselben gemessen worden. Ob das ebenfalls monokline **Triphenylphosphin** = $(C_6H_5)_3P$ isomorph mit der Stickstoffverbindung ist, kann bei der Unvollkommenheit der Krystalle, welche nur eine teilweise Bestimmung gestatteten, ohne Untersuchung von Mischkrystallen nicht entschieden werden; für eine continuierliche Mischungsreihe beider Körper spricht das von Pascal[1]) erhaltene Erstarrungsdiagramm ihrer gemischten Schmelzen. Das Additionsproduct mit Jodpropyl, das **Triphenylpropylphosphoniumjodid** = $(C_6H_5)_3P(C_3H_7)J$, erlaubte eine genaue Bestimmung seiner monoklinen Krystallform, während das wahrscheinlich rhombische **Triphenyl-i-propylphosphoniumjodid-Dihydrat** = $(C_6H_5)_3P[CH(CH_3)_2]J.2H_2O$ nur approximativ und unvollständig bestimmt werden konnte. **Triphenylarsin** = $(C_6H_5)_3As$ und **Triphenylstibin** = $(C_6H_5)_3Sb$ krystallisieren triklin und sind isomorph, doch ist die Krystallform des ersteren nur sehr mangelhaft bekannt. Abweichend ist diejenige von **Triphenylbismin** (Wismuttriphenyl) = $(C_6H_5)_3Bi$; dasselbe scheint in zwei monoklinen Modificationen zu existieren, von denen die eine, Schmelzpunkt 78°, dünne Prismen $\{100\}$, $\{001\}$ mit dem Winkel 70° 40′ (Ebene der optischen Axen $\{010\}$), die andere, Schmelzpunkt 75°, dünne Tafeln $\{001\}$ mit $\{110\}$ bildet, $(110):(\bar{1}10) = 79° 38'$, $(110:(001) = 73° 43'$; Ebene der optischen Axen $\{010\}$, eine Axe fast senkrecht zu $\{001\}$[2]).

1) Pascal, Bull. soc. chim. d. Fr. 1912, (4) **11**, 595. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 641.
2) Michaelis u. Marquardt (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1889, **251**, 326. S. auch O. Lehmann, Molekularphysik, Leipzig 1888, **1**, 209.

Von den Homologen der vorstehenden Verbindungen liegen Angaben über folgende vor: **m-Tritolylarsin** $= (C_6H_4 . CH_3)_3As$, Schmelzpunkt 96°, krystallisiert nach Michaelis[3]) aus Äther in pseudooktaëdrischen rhombischen Combinationen {001}, {111}, {110}, {100} mit $a:b:c = 1,0087:1:1,0355$, **p-Tritolylarsin** nach demselben[2]) (l. c. 201) in rhombischen Krystallen mit den Winkeln 81°3′ und 98°44′(?), **p-Tritolylstibin** $= (C_6H_4 . CH_3)_3Sb$, Schmelzpunkt 127°—128°, in Rhomboëdern {100}, (100):(010) = 98°50′, mit vollkommener Spaltbarkeit nach {100} und negativer Doppelbrechung[4]); für **m-Dixylylphenylarsin** $= (C_6H_3 . 2CH_3)_2(C_6H_5)As$, Schmelzpunkt 99°, gibt Michaelis[3]) (l. c. 223) an: Aus Äther-Alkohol trikline, nach der c-Axe verlängerte Cobinationen {100}, {010}, {001}, {0$\bar{1}$1} mit $a:b:c = 0,8865:1:?$, $\alpha = 98°7'$, $\beta = 99°24'$, $\gamma = 92°59\frac{1}{2}'$ und Spaltbarkeit nach {100} und {001}; endlich teilt Derselbe[3]) (l. c. 239) noch eine Krystallbestimmung des rhombischen **Trimesitylarsindibromid** $= (C_6H_2 . 3CH_3)_3AsBr_2$ mit (diese und die vorhergehenden unvollständigen Bestimmungen rühren wahrscheinlich ebenfalls von Arzruni her, durch dessen Tod die ausführlichere krystallographische Publication verhindert worden ist).

o-Phosphorsäureanilid $= (C_6H_5 . NH)_3PO$ krystallisiert rhombisch, eine mit der unwahrscheinlichen Formel $(C_6H_5 . NH)_7P_2Cl$ beschriebene Verbindung monoklin; beiderlei Krystalle werden an der Luft matt und trübe, erleiden also eine spontane Umwandlung, ebenso die triklinen Krystalle des **o-Phosphorsäure-p-toluid** $= [C_6H_4(CH_3) . NH]_3PO$, von welchen nur die Formen {100}, {010}, {001} mit den Winkeln 70°, 63°, 83° bekannt sind[5]). Ein dem o-Thiophosphorsäureanilid isomerer Körper wurde als **Triaminotriphenylphosphinsulfid** $= (C_6H_4 . NH_2)_3PS$ in zwei Modificationen, einer monoklinen und einer triklinen, beschrieben. **Tribenzsulfhydroxylamin** $= (C_6H_5 . SO_2)_3NO$ krystallisiert triklin.

Durch verschiedene Stickstoffatome werden die drei Phenylgruppen verkettet in folgenden Verbindungen: **Aminotoluchinondi-p-tolylimid** (Tri-p-tolylentriamin) $= C_6H_4(CH_3) . N : C_6(NH_2)(CH_3) : N . C_6H_4(CH_3)$, trigonal; **Dibenzolsulfon-m-phenylendiamin** (Benzol-m-disulfanilid) und **Dibenzolsulfon-p-phenylendiamin** (Benzol-p-disulfanilid) $= C_6H_5 . NH . SO_2 . C_6H_4 . SO_2 . NH . C_6H_5$, beide monoklin; daß das homologe, ebenfalls monokline **Dibenzolsulfon-m-toluylendiamin** (Toluol-2,4-disulfanilid $= C_6H_5 . NH . SO_2 . C_6H_3(CH_3) . SO_2 . NH . C_6H_5$ mit der entsprechenden Phenylverbindung keine nähere Beziehung zeigt, liegt jedenfalls an der ungenügenden, nur auf eine Krystallisation beschränkten Untersuchung.

Drei Benzolringe mit kohlenstofffreier Verkettung enthalten jedenfalls und sind daher hier angeschlossen zwei Verbindungen, deren Constitution

3) Michaelis, Ann. d. Chemie 1902, **321**, 216.

4) Michaelis u. Genzken (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1887, **242**, 169. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 595.

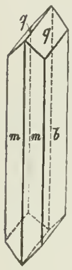
5) Rudert (Krystallbest. v. Rothe), Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 570.

noch vollständig unbekannt ist. **Mairogallol** = $C_{18}H_7O_{10}Cl_{11}$, monoklin, und **Bromdichroïnsäure** = $C_{18}H_7O_{11}Br_{11}$, rhombisch; die Beschreibung der letzteren enthält jedoch solche Widersprüche, daß die Bestimmung jedenfalls widerholt werden muß.

Dinitro-*p*-diphenylbenzol = $C_{18}H_{12}(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 277°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2649.



$a:b:c = 0{,}3980:1:1{,}0799;\ \beta = 106°5'$ Fock[6]).

Dargestellt von Schmidt und Schultz[7]). Krystalle aus Nitrobenzol. Lange Nadeln $m\{110\}$, $b\{010\}$, an den Enden $q\{011\}$.

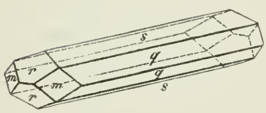
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*41°52′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*92 7
$q:m = (011):(110) =$	—	*64 6
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	94°26′	94 15

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe $24\frac{3}{4}°$ im stumpfen Winkel β. Farbe gelb mit schwachem Pleochroïsmus.

Trinitro-*p*-diphenylbenzol = $C_{18}H_{11}(NO_2)_3$.

Fig. 2650.



Schmelzpunkt 195°.

Rhombisch. $a:b:c = 1{,}4071:1:1{,}0074$ Fock[6]).

Die von denselben Chemikern wie vor.[7]) aus Eisessig erhaltenen strohgelben Nadeln zeigen die Formen (Fig. 2650): $q\{011\}$, $s\{012\}$, $r\{101\}$, meist auch $m\{110\}$.

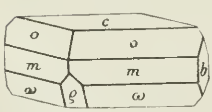
	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r_{,} = (101):(10\bar{1}) =$	—	*108°48′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*109 12
$r:m = (101):(110) =$	70°17′	70 1
$s:s = (012):(0\bar{1}2) =$	53 28	53 51
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	90 40	90 26
$s:m = (012):(110) =$	68 29	68 26
$s:r = (012):(101) =$	43 26	43 31
$q:r = (011):(101) =$	54 46	54 45

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Triphenylamin = $(C_6H_5)_3N$.

Schmelzpunkt 127°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2651.



$a:b:c = 0{,}9913:1:1{,}4119;\ \beta = 91°22'$ Arzruni[8]).

Die von Merz und Weith[9]) aus Äther erhaltenen Krystalle, von Kenngott (l. c. 1517) für tetragonal gehalten, zeigen die Formen $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$ (Fig. 2651) und sind meist Zwillinge nach $c\{001\}$.

6) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 306.
7) Schmidt u. Schultz, Ann. d. Chemie 1880, **203**, 125.
8) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 451.
9) Merz u. Weith, Ber. d. d. chem. Ges. 1873, **6**, 1514.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*77° 28′
$o:c = (111):(001) =$	—	*62 43
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*78 56
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	64° 16′	64 5
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	78 43	78 32
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	89 29	89 31
$m:c = (110):(001) =$	89 2	89 10
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	55 50	55 46

Keine merkliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen, deren eine fast genau senkrecht zu $c\{001\}$, parallel $b\{010\}$.

Triphenylphosphin = $(C_6H_5)_3P$.

Schmelzpunkt 79°.

Spec. Gew. 1,190 (Michaelis und von Soden[10]).

Monoklin. $a:b:c = 0,7955:1:?$; $\beta = 93°6'$ Arzruni[10]).

Dargestellt von Michaelis und von Soden[10]). Krystalle aus Äther + Alkohol. Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$; tafelförmig nach c oder nach einem Flächenpaar von m.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *74° 21′ beob.
$m:c = (110):(001) =$ *87 32 »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein hyperbolisches Büschel sichtbar.

Triphenylpropylphosphoniumjodid = $(C_6H_5)_3P(C_3H_7)J$.

Schmelzpunkt 201°,5.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8797:1:1,0717$; $\beta = 110°17'$ Arzruni[10]).

Von denselben Chemikern wie vor.[10]) (l. c. 312) aus Alkohol erhalten. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*59° 7′
$o:a = (111):(100) =$	56° 18′	56 24
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	80 46	80 37
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*92 22½
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*45 1
$o:m = (111):(110) =$	36 36	36 38
$m:k = (110):(021) =$	31 14	31 48
$\omega':k = (\bar{1}11):(021) =$	25 3	25 3
$r:a = (101):(100) =$	45 39	45 32
$o:r = (111):(101) =$	37 28	37 26
$r:m = (101):(110) =$	69 50	69 45
$\omega':r = (\bar{1}11):(101) =$	68 19	68 27

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine derselben fast senkrecht zu $r\{101\}$; starke geneigte Dispersion.

10) Michaelis u. v. Soden (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1885, **229**, 299. v. Soden, Dissert. d. Univ. Tübingen; Leipzig 1885. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **13**, 80.

Triphenyl-*i*-propylphosphoniumjodid-Dihydrat = $(C_6H_5)_3P[CH(CH_3)_2]J.2H_2O$.

Rhombisch (?). $a:b:c = 0,4979:1:?$ Arzruni[10]).

Ebenfalls von Michaelis und Soden[10]) dargestellt. Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $c\{001\}$, letzteres gerundet. Durch Verwitterung trübe werdende Krystalle.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *52^\circ 56' \text{ beob.}$$

Triphenylarsin = $(C_6H_5)_3As$.

Schmelzpunkt 58°—59°.

Triklin, isomorph mit folg., Arzruni[11]).

Die von Michaelis und Reese[11]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nur die Flächen $\{01\bar{1}\}$ und $\{11\bar{1}\}$, welche ca. 55° miteinander bilden.

Triphenylstibin = $(C_6H_5)_3Sb$.

Schmelzpunkt 48°.

Spec. Gew. 1,500 Michaelis und Reese[11]).

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,6970:1:0,8894 \text{ Arzruni}^{11)}.$$
$$\alpha = 100^\circ 38', \quad \beta = 103^\circ 37', \quad \gamma = 75^\circ 25'.$$

Nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $\varkappa\{01\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$; manchmal prismatisch durch Vorherrschen von c und $\varkappa$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$b:c$	$= (010):(001) =$	—	*82° 21′
$\varkappa:c$	$= (0\bar{1}1):(001) =$	—	*45 8
$a:b$	$= (100):(010) =$	—	*102 36
$\varkappa:a$	$= (01\bar{1}):(100) =$	71° 38′	71 32
$\omega:a$	$= (11\bar{1}):(100) =$	—	*52 43
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*78 32½
$\omega':c$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	65 15	65 16
$\pi':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	63 25	63 17½
$\pi:a$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	47 50	48 16½
$\omega:\pi$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	61 35	61 18½
$\pi:b'$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	47 9	47 18
$\omega:b$	$= (11\bar{1}):(010) =$	71 16	71 22

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Die der Ebene der optischen Axen entsprechende Schwingungsrichtung in $c\{001\}$, durch welche Fläche nur ein Büschel sichtbar ist, bildet $7\frac{3}{4}^\circ$ mit der b-Axe im stumpfen Winkel γ.

Trimesitylarsindibromid = $(C_6H_2.3CH_3)AsBr_2$.

Schmelzpunkt 237°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,726:1:0,922$.

Dargestellt von Michaelis[3]). Krystalle aus Alkohol. Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $r\{101\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *71^\circ 55' \text{ beob.}$$
$$q:q = (011):(0\bar{1}1) = *85\ 20 \ \text{»}$$

11) Michaelis u. Reese (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1886, **233**, 45. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 90.

o-Phosphorsäureanilid = $(C_6H_5.NH)_3PO$.

Schmelzpunkt 208°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5575:1:0{,}2578$ Arzruni[10].

Die von Michaelis und Soden[10]) (l. c. 336) dargestellte Substanz krystallisiert aus Alkohol in Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $x\{211\}$ und, nicht immer vorhanden, $q\{025\}$. Genau dieselben Formen, nur statt des untergeordneten q die Flächen $c\{001\}$, beobachtete Gilpin[12]) an einer Verbindung mit dem gleichen Schmelzpunkte, welcher er auf Grund der N- und P-Bestimmung die jedenfalls irrtümliche Formel $(C_6H_5.N)_2(C_6H_5.NH)P$ zuschrieb.

	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Gilpin:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58 30' ca.	58° 30'
$x:b = (211):(010) =$	—	*79 6 »	79 17
$x:x' = (211):(\bar{2}11) =$	81° 32'	83 37 »	84 3
$x:m = (211):(110) =$	46 10	47 52 »	47 23
$q:b = (025):(010) =$	57 12	57 14 »	—

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie wahrscheinlich Axe c.

Verbindung $(C_6H_5.NH)_7P_2Cl$.

Schmelzpunkt 192°—194°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3237:1:0{,}5584;\quad \beta = 92°32'$ Spencer[12]).

Dargestellt von Gilpin[12]) (l. c. 448). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, nicht sicher: $x\{221\}$ und $n\{120\}$. Meist herrscht b vor, doch kommen auch rhombendodekaëderähnliche Combinationen o, ω, b, a vor; häufig Durchwachsungszwillinge nach $\{\bar{1}20\}$ oder $\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*53° 39'
$m:a = (110):(100) =$	—	*52 54
$o:m = (111):(110) =$	—	*53 49
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	40° 26'	40 21
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	55 10	55 39½
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	56 14	54 47
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	62 25	62 25
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	71 44	71 44

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $\{201\}$(?) unvollkommen.

Triaminotriphenylphosphinsulfid = $(C_6H_4.NH_2)_3PS$.

Schmelzpunkt 153°.

Stabile Modification.

Monoklin domatisch.

$a:b:c = 0{,}7108:1:0{,}8177;\quad \beta = 101°28'$ Knop[13]).

12) Gilpin (mit Krystallbest. v. Spencer), Amer. Chem. Journ. 1902, **27**, 448. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 685.

13) Knop, Einw. von Phosphorpentasulfid auf Anilin, Dissert. d. Univ. Freiburg 1888 (s. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 3352). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 622.

Aus Eisessig bilden sich dicke Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$ und $c\{001\}$, aus Eisessig und Alkohol solche mit $q\{011\}$ und $\{h0l\}$ an einem, $c'\{00\bar{1}\}$ am andern Ende.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 44′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*77 25
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 37
$a:c = (100):(001) =$	78° 32′	78 33
$q:a = (011):(100) =$	81 5	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Metastabile Modification.

Triklin.

Aus heißem Alkohol scheiden sich beim Abkühlen Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$ ab, welche beim Erwärmen oder bei Einwirkung von Essigsäuredämpfen sich in ein Aggregat der stabilen Modification umwandeln.

$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$	48° 36½′	beob.
$m:c = (110):(001) =$	91 59	»
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	79 21	»

Schwingungsrichtungen in $c\{001\}$ nahe diagonal; durch dieses Flächenpaar ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Tribenzsulfhydroxylamin = $(C_6H_5.SO_2)_3NO$.

Schmelzpunkt 99°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}6897:1:0{,}5183 \text{ Täuber}^{14)}.$$
$$\alpha = 88°1',\quad \beta = 102°5',\quad \gamma = 102°37'.$$

Ein Präparat von Piloty[15]), aus Alkohol krystallisiert, zeigte die Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$; Combination tafelig nach b oder a, selten nach μ, oder prismatisch nach a und μ.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*77° 31′
$a:c = (100):(001) =$	78° 3½′	78 5
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*37 34
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	—	*86 26
$b:c = (010):(001) =$	—	*89 20
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	79 21	79 0 ca.
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*32 0
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	67 32	68 0 »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $a\{100\}$ 5½°, in $\mu\{1\bar{1}0\}$ 2½°, in $b\{010\}$ 41°; durch letzteres Flächenpaar in Cassiaöl beide Axenbilder mit $2H = 23°$ Na, 27° Tl sichtbar.

14) Täuber, Kryst.-opt. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Breslau 1898, 21. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 86.

15) Piloty, Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 1559.

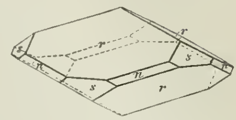
Aminotoluchinondi-*p*-tolylimid (Tri-*p*-tolylentriamin) =
$C_6H_4(CH_3).N:C_6(NH_2)(CH_3):N.C_6H_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 227° (Beilstein, 244° Barsilowsky, 216—220° Perkin).

Trigonal. $\alpha = 134°8'$ ($a:c = 1:0{,}4576$ Armaschewsky[16]).

Die von Barsilowsky[16]) dargestellten Krystalle, aus Benzol, waren sehr gut ausgebildete kurze hexagonale Prismen $n\{10\bar{1}\}$ mit $r\{100\}$ und $s\{11\bar{1}\}$ an den Enden. Fletcher[17]) beobachtete an den aus Äther oder Benzol von Perkin[17]) erhaltenen Krystallen die Combination derselben Formen in der Ausbildung Fig. 2652.

Fig. 2652.



	Berechnet:	Beobachtet: Armaschewsky:	Fletcher:
$r:r = (100):(010) =$	—	*50° 17′	49° 41′
$s:r = (11\bar{1}):(100) =$	40° 21½′	40 23½	40 6

Doppelbrechung positiv. Farbe rubinrot.

Dibenzolsulfon-*m*-phenylendiamin (Benzol-*m*-disulfanilid) =
$C_6H_5.NH.SO_2.C_6H_4.SO_2.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 194°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}772:1:0{,}497$; $\beta = 93°36'$ Armstrong, Colgate und Rodd[18]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	75° 18′	75° 40′
$o:b = (111):(010) =$	—	*66 45
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*67 55
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*65 33
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	54 41	54 58

Dibenzolsulfon-*p*-phenylendiamin (Benzol-*p*-disulfanilid) =
$C_6H_5.NH.SO_2.C_6H_4.SO_2.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 247°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4645:1:0{,}1935$; $\beta = 93°41\frac{1}{2}'$ Armstrong, Colgate u. Rodd[18]).

Aus Aceton Prismen $b\{010\}$, $l\{210\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ (l. c. 168).

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	26° 6′	25° 59′
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*20 41
$\omega:l = (11\bar{1}):(210) =$	—	*68 55½
$\omega':r = (\bar{1}11):(101) =$	—	*46 4½
$r:l = (101):(210) =$	65 0	64 59

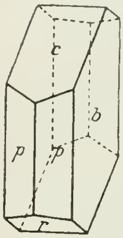
16) Barsilowsky (Krystallbest. v. Armaschewsky), Journ. phys.-chim. russe 1879, **11**, 61. Ann. d. Chemie 1881, **207**, 105.

17) Perkin (Krystallbest. v. Fletcher), Journ. Chem. Soc. London 1880, **37**, 546. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 91.

18) Armstrong, Colgate u. Rodd, Proceed. Roy. Soc. Lond. 1914, **90**, 167. Die Zahlen für a und c sind verwechselt.

Dibenzolsulfon-*m*-toluylendiamin (Toluol-2,4-disulfanilid = $C_6H_5.NH.SO_2.C_6H_3(CH_3).SO_2.NH.C_6H_5$.

Fig. 2653.



Schmelzpunkt 187°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6106:1:0{,}5384;\quad \beta = 126^\circ 28\frac{1}{2}'$ Pope[19]).

Dargestellt von Wynne und Bruce[20]). Krystalle aus Aceton. Combination (Fig. 2653): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*52° 18′
$p:c = (110):(001) =$	—	*57 45
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*56 8
$r:p = (10\bar{1}):(110) =$	72° 25½′	72 27

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 76° zur c-Axe; durch $b\{010\}$ kein Axenbild ichtbar.

Mairogallol = $C_{18}H_7O_{10}Cl_{11}$.

Schmelzpunkt 190° (unter Zersetzung).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1:0{,}6156:0{,}8252;\quad \beta = 95^\circ 10'$ Lewis[21]).

Dargestellt von Stenhouse und Groves[22]). Aus Essigsäure und Äther entsteht die einfache tafelförmige Combination $c\{001\}$, $m\{110\}$; die Krystalle aus Benzol sind dünne Prismen nach der b-Axe, gebildet von $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; an dickeren Krystallen treten dazu $a\{100\}$ und die Endflächen $m\{110\}$, $\zeta\{12\bar{2}\}$, an solchen mit neben c vorherrschendem m auch $\omega\{11\bar{1}\}$; ferner werden als beobachtet angegeben: $n\{120\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ und $\xi\{21\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*55° 34′
$m:c = (110):(001) =$	87° 5′	87 18½
$n:a = (120):(100) =$	71 5	71 17
$r:a = (101):(100) =$	—	*47 25
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*53 34
$\sigma:\varrho = (20\bar{1}):(10\bar{1}) =$	21 1	20 42
$r:m = (101):(110) =$	67 30¼	67 29
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	70 22⅔	70 22
$\zeta:m = (12\bar{2}):(110) =$	59 33	59 39
$\zeta':c = (\bar{1}22):(001) =$	52 52	52 45
$\zeta:\varrho = (12\bar{2}):(10\bar{1}) =$	51 30	51 6
$\zeta':r = (\bar{1}22):(101) =$	71 10	71 18

Die Ebene der optischen Axen bildet 60° mit $\varrho\{10\bar{1}\}$ und 19° mit $r\{101\}$; 1. Mittellinie ist Axe b.

19) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 131.

20) Wynne u. Bruce, Journ. Chem. Soc. London 1898, **73**, 755.

21) Lewis, Journ. Chem. Soc. London 1875, (2) **13**, 711.

22) Stenhouse u. Groves, Journ. Chem. Soc. Lond. 1875, (2) **13**, 705. Ann. d. Chemie 1875, **179**, 236.

Bromdichroïnsäure $= C_{18}H_7O_{11}Br_{11}$.

Zersetzungstemperatur gegen 100°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9271:1:0{,}8146$ (?) Ditscheiner[23]).

Dargestellt von Weidel und Gruber[23]). Aus Äther große Krystalle mit den Formen: $b\{010\}$, $q\{011\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	—	*50° 50′
$r:r_{,} = (101):(10\bar{1}) =$	—	*85 40
$r:q = (101):(011) =$	64° 30′	—

Aus dem ersten dieser Winkel folgt der oben angegebene Wert von c, dagegen aus dem zweiten ein ganz anderer Wert von a; der dritte (von Ditscheiner berechnete) Winkel ist mit keinem der beiden anderen in Einklang zu bringen.

Triphenylmethangruppe u. a. Verbindungen dreier Benzolringe mit je ein Kohlenstoffatom enthaltenden Verkettungen.

Die einfachste Verbindung, in welcher die drei Phenylgruppen durch ein Kohlenstoffatom verbunden sind, das **Triphenylmethan** $= (C_6H_5)_3CH$ existiert in einer stabilen und einer metastabilen Modification, beide rhombisch krystallisierend, von denen die letztere sich beim raschen Abkühlen des Schmelzflusses bildet und sich beim Erwärmen in die stabile umwandelt; wenn beide nebeneinander vorhanden sind, so schmilzt beim Erhitzen die metastabile zuerst; ihre aus Lösungen sich ausscheidenden dünnen Nadeln zerfallen, zuweilen schon während des Wachstums, in parallele Zwillingskrystalle der stabilen Modification[1]). Mit 1 Mol. **Benzol** bildet das Triphenylmethan eine Krystallverbindung, nach Hintze[2]) spitze Rhomboëder mit dem Polkantenwinkel 110° 13′; Hartley und Thomas[3]) beobachteten die oktaëderähnliche Combination $\{100\}\{111\}$, mit unsymmetrischen Ätzfiguren, z. T. in Zwillingen, und geben an, daß die Krystallverbindungen mit 1 Mol. Thiophen, Pyrrol und Anilin ganz ähnliche Formen zeigen; alle diese Molekülverbindungen verwittern rasch beim Herausnehmen aus der Lösung. Aus der Reihe der Halogenderivate dieses Kohlenwasserstoffs liegt eine sehr eingehende Untersuchung vor von **Tri-*p*-chlor-, Tri-*p*-brom-** und **Tri-*p*-jodtriphenylmethan** $= (C_6H_4Cl)_3CH$, $(C_6H_4Br)_3CH$ und $(C_6H_4J)_3CH$, rhombisch und vollkommen isomorph; die Vergleichung der topischen Parameter lehrt, daß mit dem Atomgewicht des Halogens ein stetes Steigen der Structurdimensionen Hand in Hand geht, und zwar findet die stärkste Zunahme in der b-Axe statt, daher die gewöhnlichen Axenverhältnisse eine Gesetzmäßigkeit nicht erkennen lassen. Mit der

23) Weidel u. Gruber (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1877, **75** (II), 876. Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1142. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 645.

1) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 472. S. auch Müller, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **86**, 293.

2) Hintze, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 545.

3) Hartley u. Thomas, Journ. Chem. Soc. London 1906, **89**, 1013. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 296.

stabilen Modification des Triphenylmethans selbst zeigen die drei symmetrischen Halogenderivate insofern eine nahe Verwandtschaft, als ihre pseudohexagonale Hauptzone *mm* mit der ebenfalls pseudohexagonalen Zone *qq* jenes übereinstimmt; die morphotropische Wirkung des Eintritts der Halogene erstreckt sich also im wesentlichen nur auf eine der Axen und läßt die Symmetrie ungeändert. Eine Krystallverbindung mit **Benzol** bildet nur das **Tri-*p*-jodtriphenylmethan** nach der Formel: $(C_6H_4J)_3CH.C_6H_6$; diese krystallisiert triklin und zeigt daher keine Ähnlichkeit mit der entsprechenden Verbindung des Triphenylmethans. Von den Derivaten, in welchen der Wasserstoff des Methans durch ein Halogenatom ersetzt wird, ist nur das **Triphenylbrommethan** $= (C_6H_5)_3CBr$ untersucht worden, dessen trigonale Krystallform keine Beziehung zu der des Kohlenwasserstoffs zeigt, abgesehen davon, daß dieser einen ausgesprochenen pseudohexagonalen Charakter besitzt. Dieser kehrt auch in der Zone *mm* der entsprechenden Cyanverbindung wieder, in dem monoklin krystallisierenden Nitril der Triphenylessigsäure, **Triphenylacetonitril** $= (C_6H_5)_3C(CN)$.

Ist schon in der Reihe vorstehender Substanzen die Häufigkeit trigonaler und pseudohexagonaler Krystallformen auffallend, so tritt dies nicht minder hervor bei den Oxyderivaten, ein Umstand, der zweifellos mit dem trigonalen Aufbau des chemischen Moleküls dieser Körper im Zusammenhange steht. Die einzigen untersuchten Verbindungen mit Hydroxyl in den Phenylgruppen sind das pseudohexagonal-monokline **Leukaurin** (Triphenylolmethan) $= (C_6H_4.OH)_3CH$ und der ebenfalls monokline ***o*-Oxytriphenylmethanacetyläther** $= (C_6H_5)_2(C_6H_4.O.C_2H_3O)CH$. Die Ersetzung des Methanwasserstoffs durch OH führt im **Triphenylcarbinol** $= (C_6H_5)_3C(OH)$ zu trigonaler Symmetrie der Krystallform, welche mit der des $(C_6H_5)_3CBr$ zwar nicht in den Winkeln, wohl aber im Habitus übereinstimmt. Dagegen tritt die allgemein beobachtete Verschiedenheit der Structur analoger Kohlenstoff- und Siliciumverbindungen auch hier hervor, denn **Triphenylsilikol** $= (C_6H_5)_3Si(OH)$ krystallisiert triklin ohne Formähnlichkeit mit dem Carbinol. Durch Halogensubstitution in den Benzolringen leiten sich vom Triphenylcarbinol ab **Tri-*p*-chlor-**, **Tri-*p*-brom-** und **Tri-*p*-jodtriphenylcarbinol** $= (C_6H_4Cl)_3C(OH)$, $(C_6H_4Br)_3C(OH)$ und $(C_6H_4J)C(OH)$, welche, wie die entsprechenden Triphenylmethanderivate, rhombisch krystallisieren; während diese aber sämtlich isomorph sind, zeigt von jenen nur die Chlorverbindung eine Form, welche eine Vergleichung mit dem Trichlorphenylmethan gestattet: der Eintritt des Hydroxyls ändert die beiden Parameter $\chi:\psi$ fast gar nicht, läßt also den pseudohexagonalen Charakter der Krystallform bestehen, während ω eine merkliche Vergrößerung erfährt; die beiden anderen Derivate sind offenbar in einer anderen Modification untersucht worden und zwar beide in der gleichen, da sie sich als isomorph ergeben haben. **Tri-*p*-jodtriphenylcarbinol** bildet außerdem mit **Benzol** eine trikline Krystallverbindung $(C_6H_4J)C(OH).C_6H_6$. **Tri-*p*-nitrotriphenylcarbinol** $= (C_6H_4.NO_2)_3C(OH)$ krystallisiert monoklin, **Tri-**

phenylcarbinolmethyläther $= (C_6H_5)_3C(O.CH_3)$ triklin, **Triphenylcarbinoläthyläther** $= (C_6H_5)_3C(O.C_2H_5)$ monoklin, endlich das Anhydrid des im freien Zustande nicht bekannten Tri-*p*-oxyphenylcarbinols, das **Aurin** $= (C_6H_4.OH)_2C{<}^{C_6H_4}_{O}$, rhombisch.

Aminoderivate des Triphenylmethans mit Substitution im Phenyl wurden nicht untersucht, wohl aber Verbindungen, welche sich von Diamino- bzw. von Triaminotriphenylmethan dadurch ableiten, daß der Wasserstoff der Aminogruppe durch Alkyle ersetzt ist. Von ***pp*-Tetramethyldiaminotriphenylmethan** (Leukomalachitgrün) $= [C_6H_4.N(CH_3)_2]_2(C_6H_5)CH$ liegen nur mikroskopische Bestimmungen vor; nach Lehmann[4]) besitzt der von C. u. O. Fischer[5]) dargestellte Körper drei Modificationen, eine tafelige und eine nadelförmige, beide wahrscheinlich monoklin, endlich eine sphärolithische mit dem niedrigsten Schmelzpunkt; das von denselben Chemikern erhaltene **Pentamethylleukanilin** $= [C_6H_4.N(CH_3)_2]_2[C_6H_4.NH(CH_3)]CH$ zeigt zwei Modificationen, von welchen sich die eine beim Erwärmen in die andere umwandelt (Lehmann l. c. 4613). ***o*-Nitrotetramethyldiaminotriphenylmethan** $= [C_6H_4.N(CH_3)_2]_2(C_6H_4.NO_2)CH$ krystallisiert monoklin, ***o*-Nitrotetraäthyldiaminotriphenylmethan** $= [C_6H_4.N(C_2H_5)_2]_2(C_6H_4.NO_2)CH$ triklin, das nicht in die chemische Literatur aufgenommene **Hexaäthyltriaminotriphenylmethan** $= [C_6H_4.N(C_2H_5)_2]_3CH$ ebenfalls triklin (unvollständig). Von Di- bzw. Triaminotriphenylcarbinol leiten sich ab: **Tetraäthyldiaminotriphenylcarbinolsulfat** (Brillantgrün) $= [C_6H_4.N(C_2H_5)_2]_2(C_6H_5)C(OH).SO_4$, rhombisch; **Hexamethyltriaminotriphenylcarbinolchlorid** (Methylviolett) $= [C_6H_4.N(CH_3)_2]_3CCl$, hexagonal; **Hexamethyltriaminotriphenylcarbinol** (Hexamethyl-*p*-rosanilin) $= [C_6H_4.N(CH_3)_2]_3C(OH)$, monoklin. Das Triaminodiphenyltolylcarbinol bildet als chlorwasserstoffsaures Salz (Fuchsin) große tetragonale Krystalle mit grüner Oberflächenfarbe, ähnlich derjenigen des auch als »Fuchsin« bezeichneten essigsauren Salzes, welche letztere ein eingehendes optisches Studium durch Walter[6]) erfahren hat. Dagegen liegt eine krystallographische Bestimmung vor von dem monoklinen **Hydrocyanrosanilinchlorhydrat** $= C_{20}H_{20}N_3(CN).HCl$.

Die mit dem Triphenylmethan isomeren Kohlenwasserstoffe **Isobenzyldiphenyl** (*o*-Benzyldiphenyl?) und ***p*-Benzyldiphenyl** $= C_6H_5.CH_2.C_6H_4.C_6H_5$ krystallisieren, ersterer monoklin (unvollständig), letzterer in rhombischen Prismen {110} von 80° 18′ mit {010}[7]).

Von den homologen Kohlenwasserstoffen, in welchen Wasserstoffatome eines oder mehrerer Phenylgruppen durch Methyle ersetzt sind,

---

4) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 609 und 1882, **6**, 64.

5) E. u. O. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 796.

6) Walter, Die Oberflächen- oder Schillerfarben, Braunschweig 1895. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 632.

7) Goldschmiedt (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **84** (II), 308. Monatsh. f. Chemie **2**, 433.

wurde nur eines gemessen, das monokline **Diphenyl-*p*-xylylmethan** = $(C_6H_5)_2[C_6H_3(CH_3)_2]CH$.

Mit den oben erwähnten Aurinen und Rosanilinen stehen in naher Beziehung die Rosolsäure und die Gruppe der Phtalide. ***p*-Trioxydiphenyl-*m*-tolylcarbinolanhydrid** (Rosolsäure) = $(C_6H_4.OH)[C_6H_3(OH)(CH_3)]C{<}{}^{C_6H_4}_{O}$ krystallisiert rhombisch; **Diphenylphtalid** (Phtalophenon) = $(C_6H_5)_2C{<}{}^{C_6H_4.CO}_{O}$ bildet nach Lehmann[8]) sowohl aus Lösung, als aus dem Schmelzflusse zwei Modificationen, eine in hexagonalen Prismen, die andere in monoklinen oder triklinen Täfelchen; **Phenolphtaleïn** = $(C_6H_4.OH)_2C{<}{}^{C_6H_4.CO}_{O}$ krystallisiert triklin, **Tetrabromiminophenolphtaleïn** = $[C_6H_2Br_2(OH)]_2C{<}{}^{C_6H_4.CO}_{NH}$ wahrscheinlich rhombisch, das durch Drehungsvermögen der Krystalle ausgezeichnete **Diacetylphenolphtaleïn** = $[C_6H_4(O.C_2H_3O)]_2C{<}{}^{C_6H_4.CO}_{O}$ tetragonal, **Eosinkalium-Pentahydrat** = $O{<}{}^{(C_6HBr_2.OK)}_{(C_6HBr_2.OK)}{>}C{<}{}^{C_6H_4.CO}_{O}.5H_2O$ triklin, ***p*-Kresolphtaleïn** = $O{<}{}^{(C_6H_3.CH_3)}_{(C_6H_3.CH_3)}{>}C{<}{}^{C_6H_4.CO}_{O}$ rhombisch.

Die Kenntnis der Derivate des Triphenylmethans, in welchen an Stelle des Methanwasserstoffs mit dem Kohlenstoff der Brücke weitere Kohlenstoffatome verbunden sind, beschränkt sich auf die **Triphenylmethancarbonsäure** (Triphenylessigsäure) = $(C_6H_5)_3C.COOH$ und die **Dioxytriphenylmethancarbonsäure** = $(C_6H_5)_2[C_6H_3(OH)_2]C.COOH$, deren monokline Formen wohl durch die Untersuchung mannigfaltigerer Krystallisationen eine Verwandtschaft erkennen lassen würden.

Die Kohlenwasserstoffe, in welchen zwei Phenylgruppen durch je eine Atomgruppe CH_2 mit dem dritten Benzolring, also mit C_6H_4, verbunden sind, die Dibenzylbenzole, sind nicht gemessen worden, ebensowenig die drei krystallisiert bekannten Dibenzoylbenzole, sondern nur einige Derivate derselben, von denen zwei, **Phenolphtalideïn** = $C_6H_4{<}{}^{C(OH).C_6H_4(OH)}_{CO.C_6H_3(OH)}$ und **Diacetylphenolphtalideïn** = $C_6H_4{<}{}^{C(OH).C_6H_4(O.C_2H_3O)}_{CO.C_6H_3(O.C_2H_3O)}$, beide monoklin, der oben erwähnten Phtalidgruppe nahestehen; von den beiden Alkylsubstitutionsproducten des Triaminodibenzoylbenzols, dem **Hexamethyl-** und **Hexaäthyltriaminodibenzoylbenzol** = $[C_6H_3.N(CH_3)_2]{<}{}^{CO.C_6H_4.N(CH_3)_2}_{CO.C_6H_4.N(CH_3)_2}$ u. $[C_6H_3.N(C_2H_5)_2]{<}{}^{CO.C_6H_4.N(C_2H_5)_2}_{CO.C_6H_4.N(C_6H_5)_2}$ krystallisiert ersteres monoklin, letzteres triklin (unvollständig).

---

8) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 62. S. auch Nölting, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 388.

Unter den Verbindungen, in welchen sich außer Kohlenstoff auch Stickstoffatome an der Zusammensetzung der Verkettung der Phenylgruppen beteiligen, gibt es nur wenige, welche sich vom Diphenylmethan durch Ersetzung eines H durch $NH(C_6H_5)$ ableiten, nämlich die beiden monoklin krystallisierenden Ester **Diphenylanilinoessigsäuremethylester** $= (C_6H_5)_2C{<}{NH(C_6H_5) \atop COO.CH_3}$ und **Diphenyl-p-toluidoessigsäureäthylester** $= (C_6H_5)_2C{<}{NH(C_6H_4.CH_3) \atop COO.C_2H_5}$. Von dem nicht gemessenen Diphenylbenzylamin $= C_6H_5.CH_2.N(C_6H_5)_2$ ist sogar nur ein Derivat untersucht worden, das ebenfalls monokline **Benzylphenyl-2,4-dinitranilin** (1,2,4-Dinitrophenylbenzylanilin) $= C_6H_5.CH_2.N(C_6H_5)[C_6H_3(NO_2)_2]$, abgesehen von der entsprechenden Benzoylverbindung, dem **Diphenylbenzamid** (Benzodiphenylamid) $= C_6H_5.CO.N(C_6H_5)_2$: dieses krystallisiert rhombisch, während die Krystallform der analogen Schwefelverbindung **Diphenylthiobenzamid** (Benzodiphenylthiamid) $= C_6H_5.CS.N(C_6H_5)_2$ trikline Symmetrie und nur insofern einige Verwandtschaft mit jener zeigt, als der Prismenwinkel (110):(1$\bar{1}$0) bei beiden ein ähnlicher ist. Von Diphenylbenzamid wurden ein Nitroderivat, das monokline **p-Dinitrodiphenylbenzamid** (Benzoyl-p-dinitrodiphenylamin) $= C_6H_5.CO.N(C_6H_4.NO_2)_2$ und ein triklin krystallisierendes **Ditolylbenzamid** (Benzoylditolylamin) $= C_6H_5.CO.N(C_6H_4.CH_3)_2$, in welchem aber die Stellung der Methylgruppen unbekannt ist, gemessen. Die von Diphenylbenzamid durch Ersetzung des Sauerstoffatoms durch NH sich ableitende Base **Diphenylaminoïminophenylmethan** (Benzenylisodiphenylamidin) $= C_6H_5.C(NH).N(C_6H_5)_2$ krystallisiert rhombisch (unvollständig), ihr **Chlorhydrat** $= C_6H_5.C(NH).N(C_6H_5)_2.HCl$ monoklin.

Triphenylcarbamid (Triphenylharnstoff) $= C_6H_5.NH.CO.N(C_6H_5)_2$ bildet monokline Krystalle, welche eine sehr vollständige Bestimmung gestatteten, während über Substitutionsproducte desselben keinerlei Angaben vorliegen. Die dieser Ketoverbindung entsprechende Iminoverbindung ist nicht gemessen worden, sondern nur das isomere **α-Triphenylguanidin** $= (C_6H_5.NH)_2C:N(C_6H_5)$, welches außer der stabilen rhombischen Modification noch eine instabile vom Schmelzpunkte 138° besitzt, die sich nach Lehmann[9]) und Lautz[10]) aus dem Schmelzflusse unter 100° neben der stabilen bildet und eine sehr geringe Umwandlungsgeschwindigkeit zeigt. Das homologe **α-Tri-p-tolylguanidin** $= [C_6H_4(CH_3).NH]_2C:N(C_6H_4.CH_3)$ bildet trikline, nur unvollkommen bestimmbare Krystalle.

Die übrigen hierher gehörigen Verbindungen, welche krystallographisch untersucht worden sind, nehmen im Einzelnen eine isolierte Stellung ein; es sind folgende: **Diphenylamidinoxalsäureanilid** $= {C_6H_5.NH \atop C_6H_5.\ N}{\gg}C.O.NH.C_6H_5$, triklin; **Di-$p$-toluilamidinoxalsäure-$p$-toluid**

---

9) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 10.
10) Lautz, Zeitschr. f. phys. Chemie 1913, **84**, 621.

$= {C_6H_4(CH_3).NH \atop C_6H_4(CH_3).\;N} \geqslant C.O.NH.C_6H_4(CH_3)$, ebenfalls triklin; **Diphenylhydrazonopiansäure** $= (C_6H_5)_2N.N{:}\,CH[C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)]$, **Benzolsulfonsäurebenzylimid** (Dibenzolsulfonbenzylamid) $= (C_6H_5.SO_2)_2N.CH_2.C_6H_5$, **Benzoylbenzolsulfanilid** $= C_6H_5.N<{CO.C_6H_5 \atop SO_2.C_6H_5}$, **Benzolsulfon-*p*-tolylbenzenylamidin** (Benzenyl-*p*-tolylsulfophenylamidin) $= C_6H_5.C \lessgtr {NH.C_6H_4(CH_3) \atop N\;.SO_2.C_6H_5}$, **Diphenylbenzylsulfosemicarbazid** (β-Phenylbenzylamino-α-phenylthioharnstoff) $= C_6H_5.CH_2.N<{C_6H_5 \atop NH.CS.NH.C_6H_5}$, **Phtalylphenylbenzylhydrazin** $= C_6H_4<{CO \atop CO}>N.N<{C_6H_5 \atop CH_2.C_6H_5}$, sämtlich monoklin krystallisierend.

Triphenylmethan $= (C_6H_5)_3CH$.

Stabile Modification.

Rhombisch pyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5716:1:0{,}5867 \text{ Hintze}^{2)}.$$

Die von Fischer[11]) dargestellte Substanz bildet aus Alkohol dünne Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$ (Fig. 2654), gemessen von Calderon[12]); an einem Präparate von Schultz beobachtete Beckenkamp[12]) die tafelige Combination (Fig. 2655): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $l\{021\}$, sehr klein und unvollkommen $q\{011\}$.

Fig. 2654.



Fig. 2655.

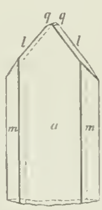


Fig. 2656.

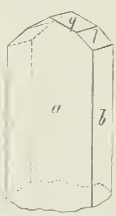


Fig. 2657.

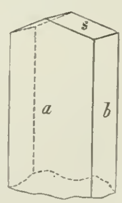
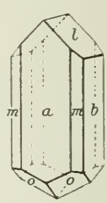


Fig. 2658.



Nachdem bereits Lehmann[1]) durch die aus verschiedenen Lösungsmitteln entstehenden mikroskopischen Wachstumsformen die Polarität der c-Axe nachgewiesen hatte, wurden besonders gut ausgebildete Krystalle, welche Anschütz, ebenfalls aus Alkohol, erhalten hatte, von Hintze[2]) (l. c. 546) untersucht; diese zeigten die Combinationen Fig. 2656 bis 2658 mit den Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $l\{021\}$, $s\{034\}$, $o\{12\bar{2}\}$. Nach Hartley und Thomas[3]) bieten die Krystalle ein Beispiel sehr verschieden großer Wachstumsgeschwindigkeit in den beiden entgegengesetzten Richtungen der polaren Axe dar.

11) E. u. O. Fischer, Ann. d. Chemie 1878, **194**, 242.

12) Groth (m. Beob. v. Beckenkamp, Calderon, Fock u. Henriques), Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 476.

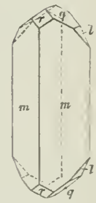
	Berechnet:	Beobachtet: Hintze:	Calderon:	Beckenkamp:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*60° 48′	60° 17′	61° 34′
$l:b = (021):(010) =$	40° 26′	40 27	—	40 0
$s:b = (034):(010) =$	66 15	66 0	—	—
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*59 30	60 7	60 0
$m:q = (110):(011) =$	75 27½	75 30	74 24	75 10½
$m:l = (110):(021) =$	67 48½	—	—	67 29
$o:a = (12\bar{2}):(100) =$	66 7	66 3	—	—
$o:b = (12\bar{2}):(010) =$	62 26½	62 25	—	—
$o:c' = (12\bar{2}):(00\bar{1}) =$	37 56	—	—	—
$o:m = (12\bar{2}):(110) =$	54 29	54 20 ca.	—	—

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; stumpfer Axenwinkel in Öl = 139½° Na.

Metastabile Modification.

Fig. 2659.



Rhombisch. $a:b:c = 0{,}7888:1:0{,}6959$ Groth[12]).

Schultz erhielt die Krystalle dieser Modification aus Alkohol bei niedriger Temperatur (wahrscheinlich bei rascher Abkühlung der warmgesättigten Lösung). Dieselben wurden beim Erwärmen über 75° trüber und schmolzen dann, wie die stabile Modification, bei 92½°. Combination (Fig. 2659): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $l\{021\}$, $r\{101\}$, die letzten beiden Formen unvollkommen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 32′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*69 40
$q:m = (011):(110) =$	69° 17′	69 11½
$r:m = (101):(110) =$	58 42½	58 40
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	82 50	84 8 ca.
$l:q = (021):(011) =$	19 28	20 11 »
$l:m = (021):(110) =$	59 48	59 47 »

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$; 1. Mittellinie Axe b, durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

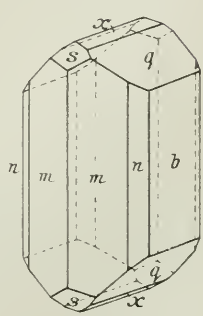
Tri-p-chlortriphenylmethan = $(C_6H_4Cl)_3CH$.

Schmelzpunkt 88°.

Spec. Gew. 1,435 Jaeger[13]).

Rhombisch bipyramidal.

Fig. 2660.



$a:b:c = 0{,}5904:1:0{,}9261$ Jaeger[13]).

$(\chi:\psi:\omega = 4{,}500:7{,}623:7{,}059$ »).

Dargestellt von Montagne[14]). Krystalle aus Petroläther. Combination (Fig. 2660): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $n\{130\}$, $x\{012\}$, $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61° 7′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*85 36
$q:m = (011):(110) =$	69° 47½′	69 45

13) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 96.

14) Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1905, **24**, 123.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x:x = (012):(0\bar{1}2) =$	$49^\circ 41\frac{1}{2}'$	$49^\circ 42'$
$n:b = (130):(010) =$	29 27	29 25
$s:m = (102):(110) =$	57 54	58 5
$s:x = (102):(012) =$	44 26	44 22
$x:m = (012):(110) =$	77 40	77 33
$s:q = (102):(011) =$	54 44	54 42

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ gut.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe a, Axenebene Rot und Orange $b\{010\}$, für Grün, Blau und Violett $c\{001\}$, Axenwinkel sehr klein, so daß das Interferenzbild fast nur durch die Farbenverteilung von einem einaxigen verschieden ist.

Tri-*p*-bromtriphenylmethan = $(C_6H_4Br)_3CH$.

Schmelzpunkt 112°.
Spec. Gew. 1,752 Jaeger[15]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5896:1:0{,}9003 \text{ Jaeger}^{15)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}733:8{,}027:7{,}227 \quad » \quad).$$

Ein Präparat von O. Fischer und Heß[16]) und ein von Jaeger dargestelltes Präparat lieferten aus Ligroïn + Äther nach der c-Axe dickprismatische Krystalle mit den Formen: $m\{110\}$ und $q\{011\}$ vorherrschend, $b\{010\}$ und $s\{102\}$ untergeordnet und oft fehlend, $p\{450\}$ sehr selten.

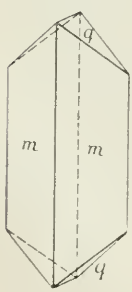
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*61^\circ\ 3'$
$m:q = (110):(011) =$	—	$*70\ \ 8$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	$83\ 59\frac{1}{2}$	83 54
$q:s = (011):(102) =$	$53\ 47\frac{1}{2}$	53 46
$s:m = (102):(110) =$	58 29	58 15

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$. Ätzfiguren auf $m\{110\}$ symmetrisch.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel in Cedernöl 50° ca. Dispersion sehr schwach, $\varrho > v$.

Tri-*p*-jodtriphenylmethan = $(C_6H_4J)_3CH$.

Fig. 2661.



Schmelzpunkt 132°.
Spec. Gew. 2,141 Jaeger[17]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5765:1:0{,}8798 \text{ Jaeger}^{17)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}788:8{,}306:7{,}308 \quad » \quad).$$

Dargestellt von Jaeger und identificiert mit einem Präparate von Fischer und Heß[16]) (l. c. 338). Die aus Ligroïn erhaltenen Krystalle sind kleine Nadeln (Fig. 2661) $m\{110\}$, $q\{011\}$, sehr schmal und matt $a\{100\}$ und $p\{130\}$.

15) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 57.
16) O. Fischer u. Heß, Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 336.
17) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 272.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*59° 55½′
$m : q = (110) : (011) =$	70° 44½′	70 30½
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*82 41
$m : p = (110) : (130) =$	30 30	30 15

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; Axenwinkel in Cedernöl 68° ca. $\varrho > v$.

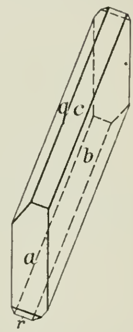
Tri-*p*-jodtriphenylmethan-Benzol = $(C_6H_4J)_3CH \cdot C_6H_6$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}5719 : 1 : 1{,}4298$ Jaeger[17]).

$\alpha = 109° 8'$, $\beta = 126° 21'$, $\gamma = 107° 32'$.

Fig. 2662.



Die von Jaeger (l. c. 273) dargestellte Verbindung verliert an der Luft allmählich ihren Benzolgehalt. Große Krystalle mit den Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $r\{10\bar{2}\}$.

$a : b = (100) : (010) =$	*81° 55′	beob.
$b : c = (010) : (001) =$	*78 48	»
$a : c = (100) : (001) =$	*56 45	»
$r : a = (10\bar{2}) : (100) =$	*50 10	»
$q : b = (01\bar{1}) : (010) =$	*44 4	»

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

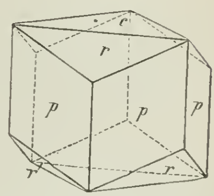
Triphenylbrommethan = $(C_6H_5)_3CBr$.

Schmelzpunkt 152°.

Trigonal.

$\alpha = 98° 36'$ ($a : c = 1 : 0{,}7844$ Hintze[2]).

Fig. 2663.



Dargestellt von Allen und Kölliker[18]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Combination (Fig. 2663): $p\{10\bar{1}\}$, $r\{100\}$, $c\{111\}$ (Hintze, l. c. 549).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r = (100) : (010) =$	—	*79° 52′
$r : c = (100) : (111) =$	47° 50′	47 57

Doppelbrechung positiv, mäßig stark.

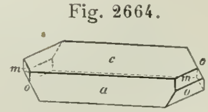
Triphenylacetonitril = $(C_6H_5)_3C(CN)$.

Schmelzpunkt 127°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8495 : 1 : 1{,}8676$; $\beta = 108° 40'$ Fock[12]).

Fig. 2664.



Die von O. und E. Fischer[11]) (l. c. 260) aus Eisessig erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2664): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, meist auch $m\{110\}$, zuweilen $\omega\{22\bar{3}\}$ an Stelle von o (Fock, l. c. 479).

18) Allen u. Kölliker, Ann. d. Chemie 1885, **227**, 110.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*71°20′
$m:a = (110):(100) =$	—	*60 17
$o:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*71 25
$m:c = (110):(001) =$	80°52′	81 2
$o:a = (11\bar{1}):(110) =$	71 3	70 58
$o:o' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	67 2	66 48
$\omega:c' = (22\bar{3}):(00\bar{1}) =$	59 40½	59 35
$\omega:a = (22\bar{3}):(100) =$	76 51½	77 17
$\omega:m' = (22\bar{3}):(\bar{1}10) =$	56 56	55 36

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 52° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar, Dispersion stark.

Leukaurin (Triphenylolmethan) = $(C_6H_4.OH)_3CH$.

Zersetzungstemperatur 130°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,6217:1:0,4163$; $\beta = 100°56'$ Lewis[19]).

Dargestellt von Dale und Schorlemmer[20]). Krystalle aus Eisessig. Dicke Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $q\{011\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{121\}$, $y\{231\}$, $\zeta\{21\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62°52′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*44 28
$q:m = (011):(110) =$	—	*69 42
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	87°17′	87 18
$r:q = (101):(011) =$	36 55	—
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	67 59	68 10
$x:m = (121):(110) =$	41 9	41 19
$y:m = (231):(110) =$	27 32	27 27
$\zeta':q = (\bar{2}11):(011) =$	57 18½	56 45 ca.

o-Oxytriphenylmethanacetyläther = $(C_6H_5)_2(C_6H_4.O.C_2H_3O)CH$.

Schmelzpunkt 81°—82°.

Monoklin (domatisch?).

$a:b:c = 1,8816:1:5,0608$; $\beta = 125°13'$ Salomon[21]).

Dargestellt von O. Schmidt im Labor. d. Univ. Heidelberg. Aus Alkohol Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ (die Flächen (110) und $(1\bar{1}0)$ groß, $(\bar{1}10)$ und $(\bar{1}\bar{1}0)$ klein), $a\{100\}$ (nur (100) ausgebildet), $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Fläche $(\bar{1}01)$ erheblich größer als $(10\bar{1})$).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*54°47′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*66 5½
$\varrho':c = (001):(\bar{1}01) =$	—	*78 27
$m:c = (110):(001) =$	71°40′	71 29½

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung sehr stark; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar.

19) Lewis, Journ. Chem. Soc. London 1875 (Sep. Nachtrag zu der nächstcit. Abh.).

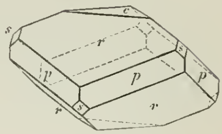
20) Dale u. Schorlemmer, Ann. d. Chemie 1873, **166**, 286. Journ. Chem. Soc. London 1873, **26**, 439.

21) Salomon, N. Jahrb. f. Min. usw. 1898, **2**, 230. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 183.

Triphenylcarbinol = $(C_6H_5)_3C(OH)$.

Schmelzpunkt 157° (159°—162°).
Spec. Gew. 1,188 Jerusalem[22]).
Trigonal. $\alpha = 116°52'$ ($a:c = 1:0,6984$ Henriques[12])).

Fig. 2665.



Die von Hemilian (Ber. d. d. chem. Ges. 7, 1207) aus Benzol erhaltenen Krystalle sind nach Henriques (l. c. 479) Combinationen von $r\{100\}$, $p\{10\bar{1}\}$, $c\{111\}$, mit oder ohne $s\{11\bar{1}\}$ (Fig. 2665), selten tafelförmig nach $c\{001\}$. Jerusalem[22]) beobachtete nur die Formen r und p, ebenfalls an Krystallen aus Benzol.

	Berechnet:	Beobachtet: Henriques:	Jerusalem:
$r:c = (100):(111) =$	—	*38°53′	—
$r:r = (100):(010) =$	65°52′	65 53	65°47′
$s:c = (11\bar{1}):(111) =$	58 12	—	—

Spaltbarkeit nach $p\{10\bar{1}\}$ und $c\{111\}$ ziemlich deutlich.
Doppelbrechung positiv.

Triphenylsilikol = $(C_6H_5)_3Si(OH)$.

Schmelzpunkt 155°.
Spec. Gew. 1,178 Jerusalem[22]).
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 2,144:1:1,331 \text{ Jerusalem}^{22)}.$$
$$\alpha = 59°30', \quad \beta = 113°29', \quad \gamma = 84°11'.$$

Die von Jerusalem nach der Methode von Dilthey und Eduardoff[23]) dargestellten Krystalle aus Chloroform und Petroleum zeigten vorherrschend $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$, untergeordnet und unvollkommen ausgebildet $o\{111\}$ und $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

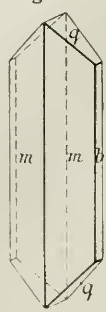
	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*58°21′
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*67 25
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*53 6
$\omega:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	—	*64 29½
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*90 57⅔
$\omega':b = (\bar{1}11):(010) =$	42°10′	41 39
$o:c = (111):(001) =$	62 20	62 19
$o:a = (111):(100) =$	59 46½	59 10½
$o:b = (111):(010) =$	69 2	68 36½

Tri-*p*-chlortriphenylcarbinol = $(C_6H_4Cl)_3C(OH)$.

Schmelzpunkt 98°.
Spec. Gew. 1,423 Jaeger[17]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0,6009:1:0,9781 \text{ Jaeger}^{17)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4,552:7,575:7,409 \quad » \quad).$$

Fig. 2666.



Dargestellt von Montagne, ebenso die beiden folgenden Verbindungen. Aus Äther + Ligroïn Nadeln (Fig. 2666) $m\{110\}$ mit $q\{011\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$; die Krystalle aus Alkohol zeigen $o\{133\}$ und $s\{102\}$ mit schlecht spiegelnden Flächen (Jaeger, l. c. 276).

22) Jerusalem, Journ. Chem. Soc. London 1910, **97**, 2195. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 516.

23) Dilthey u. Eduardoff, Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 1140.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62° 0′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	88° 44′	88 36½
$q:m = (011):(110) =$	—	*68 53½
$l:m = (210):(110) =$	16 43	16 47½

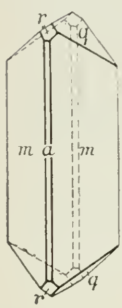
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel in Olivenöl 55° ca., Dispersion schwach, $\varrho > v$.

Tri-*p*-bromtriphenylcarbinol = $(C_6H_4Br)_3C(OH)$.

Schmelzpunkt 133°.

Fig. 2667.



Spec. Gew. 1,847 Jaeger[17]).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8407:1:0{,}8081$ Jaeger[17]).

$(\chi:\psi:\omega = 6{,}174:7{,}344:5{,}935$ »).

Combination der aus Alkohol erhaltenen Krystalle (Fig. 2667): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*40° 3¼′
$m:q = (110):(011) =$	—	*66 8½
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	77° 53′	77 52
$m:r = (110):(101) =$	57 58	57 59
$r:q = (101):(0\bar{1}1) =$	55 53½	55 50½
$r:r = (101):(\bar{1}01 =$	87 44	87 45

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Olivenöl 65° ca., Dispersion $\varrho > v$.

Tri-*p*-jodtriphenylcarbinol = $(C_6H_4J)_3C(OH)$.

Schmelzpunkt 155°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8543:1:0{,}8170$ Jaeger[17]).

Aus Alkohol Prismen $m\{110\}$, selten mit schmalem $a\{100\}$, an den Enden $q\{011\}$, meist gekrümmt und nur angenähert meßbar, selten auch $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*81° 1′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*78 29
$m:q = (110):(011) =$	65° 44⅓′	66 3½
$m:r = (110):(101) =$	58 18	58 10

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Olivenöl ca. 80°, Dispersion sehr stark, $\varrho > v$.

Tri-*p*-jodtriphenylcarbinol-Benzol = $(C_6H_4J)_3C(OH).C_6H_6$.

Spec. Gew. 2,079 Jaeger[17]).

Triklin pinakoïdal.

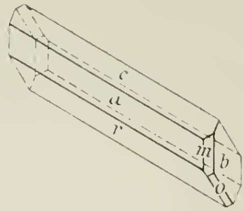
$a:b:c = 1{,}3991:1:1{,}6135$ Jaeger[17]).

$(\chi:\psi:\omega = 8{,}407:6{,}009:9{,}695$ »).

$\alpha = 109°16′$, $\beta = 117°36′$, $\gamma = 62°52′$.

Beobachtete Formen (Fig. 2668): $r\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2668.



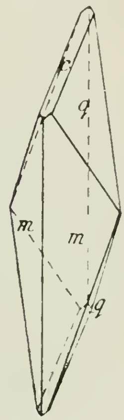
	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$^*56^\circ 50'$
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$^*72 \quad 6$
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	$^*94 \quad 12$
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	$^*70 \quad 4\frac{1}{2}$
$o':c = (001):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	$^*80 \quad 22$
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	$39^\circ 23\frac{1}{2}'$	$39 \quad 22$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe zur b-Axe in $r\{10\bar{1}\}$ $32\frac{1}{2}^\circ$ ca.

Tri-p-nitrotriphenylcarbinol = $(C_6H_4 . NO_2)_3C(OH)$.

Fig. 2669.



Schmelzpunkt 193°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4825:1:2{,}9474$; $\beta = 125^\circ 48'$ Jaeger[15]).

Dargestellt von Montagne[14]) (l. c. 127). Krystalle aus Benzol. Combination (Fig. 2669): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

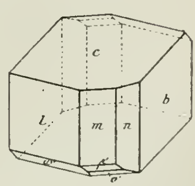
	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	$^*67^\circ 18'$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	$^*55 \quad 36$
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$^*100 \quad 29\frac{1}{2}$
$q:m = (011):(110) =$	$31^\circ 24'$	$32 \quad 6$
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	$45 \quad 24$	$45 \quad 24$
$m:c = (110):(001) =$	$68 \quad 2$	$69 \quad 14$

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ zur c-Axe ca. $38\frac{1}{2}^\circ$ ca.

Triphenylcarbinolmethyläther = $(C_6H_5)_3C(O . CH_3)$.

Schmelzpunkt 82°.
Triklin pinakoïdal.

Fig. 2670.



$a:b:c = 0{,}4293:1:0{,}3130$ Wülfing[24]).
$\alpha = 92^\circ 57'$, $\beta = 103^\circ 20\frac{1}{2}'$, $\gamma = 84^\circ 19'$.

Ein Präparat, von Mauz im chem. Lab. d. Univ. Tübingen dargestellt, lieferte aus Äther Krystalle der Combination (Fig. 2670): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $l\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $n\{130\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $p\{22\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	$95^\circ \quad 9'$	—
$a:c = (100):(001) =$	$76 \quad 53$	—
$b:c = (010):(001) =$	$88 \quad 18\frac{1}{2}$	$88^\circ 22'$
$m:b = (110):(010) =$	$71 \quad 44$	$71 \quad 43$
$l:b = (1\bar{1}0):(010) =$	$117 \quad 1$	$117 \quad 2$
$n:b = (130):(010) =$	$40 \quad 31$	$40 \quad 32$
$o':b = (\bar{1}\bar{1}1):(010) =$	$100 \quad 56$	$100 \quad 44$
$\omega':b = (\bar{1}11):(010) =$	$69 \quad 50\frac{1}{2}$	$69 \quad 43$

24) Wülfing, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 459.

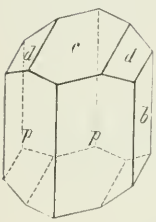
	Berechnet:	Beobachtet:
$p':b = (\bar{2}\bar{2}1):(010) =$	106° 5′	—
$m:c = (110):(001) =$	76 48	76°43′
$l:c = (1\bar{1}0):(001) =$	78 56	78 49
$n:c = (130):(001) =$	80 5	—
$o':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	42 10	42 19
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	43 36½	43 40
$p':c = (\bar{2}\bar{2}1):(001) =$	66 30	66 39
$\omega':m' = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}0) =$	72 38	72 35
$o':l' = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}10) =$	—	*71 47
$\omega:l' = (\bar{1}11):(\bar{1}10) =$	57 28	57 31
$p':l' = (\bar{2}\bar{2}1):(\bar{1}10) =$	—	*56 59
$o':n' = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}\bar{3}0) =$	—	*64 13
$\omega':n' = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{3}0) =$	89 5	89 5
$p':n' = (\bar{2}\bar{2}1):(\bar{1}\bar{3}0) =$	—	*45 35
$\omega':o' = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) =$	31 5	31 1
$p':o' = (\bar{2}\bar{2}1):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*24 20

Triphenylcarbinoläthyläther = $(C_6H_5)_3C(O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 83°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2671.



$a:b:c = 0,6205:1:0,5204; \quad \beta = 120°30'$ Wülfing[24]).

Hintze[2]) (l. c. 549) beobachtete an den Krystallen von Allen und Kölliker[18]) (l. c. 114) die Formen (Fig. 2671): $p\{110\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $d\{011\}$, Wülfing (l. c. 461) an Krystallen aus Äther die gleiche Combination, etwas mehr tafelig nach $c\{001\}$. Ebenfalls aus Äther erhielten Krystalle Herzig und Wengraf[25]), welche nach Lang[26]) dieselben Formen, prismatisch nach der c-Axe oder tafelförmig nach $c\{001\}$, zeigten.

	Berechnet:	Beobachtet: Wülfing:	Hintze:	Lang:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*56°34′	56°50′	56°34′
$p:c = (110):(001) =$	—	*63 27	63 13	63 18
$d:d = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*48 18	50 36	47 0
$d:p = (011):(110) =$	53° ½′	53 0	52 28	—
$d:p' = (011):(\bar{1}10) =$	102 21½	102 40	—	102 41

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 29° (Na) im spitzen Winkel β.

Anmerk. Für den Propyläther gibt Wülfing (l. c. 462) an, daß die Krystalle denen des Äthyläthers ähnlich seien, ebenso für die des Isobutyläthers, an denen gemessen wurde: $p:p = 57°30'$, $p:c = 63°21'$; da über chemische Zusammensetzung, Schmelzpunkt usw. der untersuchten Krystalle keinerlei Angaben vorliegen, bedürfen diese Bestimmungen jedenfalls noch näherer Prüfung.

---

25) Herzig u. Wengraf, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 528. Monatsh. f. Chemie **22**, 611.

26) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1203. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 638.

Aurin (Tri-*p*-oxyphenylcarbinolanhydrid) $= (C_6H_4 . OH)_2C<^{C_6H_4}_{O}$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,5604 : 1 : 0,4719$ Lewis[27]).

Dargestellt von Dale und Schorlemmer[27]). Aus Essigsäure krystallisieren dünne Prismen, aus Alkohol + Eisessig die Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

$o : o = (111) : (1\bar{1}1) = {}^*37^\circ 38'$ beob.
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) = {}^*91\ 20$ »

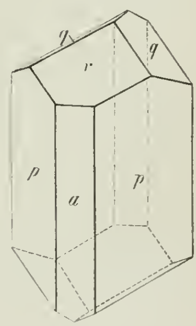
Ebene der optischen Axen wahrscheinlich $c\{001\}$. Dunkelrot mit stahlblauer Oberflächenfarbe.

o-Nitrotetramethyldiaminotriphenylmethan $=$
$[C_6H_4 . N(CH_3)_2]_2(C_6H_4 . NO_2)CH$.

Schmelzpunkt 160°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,1795 : 1 : 0,5262$; $\beta = 95^\circ 0'$ Haushofer[28]).

Fig. 2672.



Die von O. Fischer und Schmidt[29]) erhaltene Substanz krystallisiert aus Alkohol in gelben Prismen $p\{110\}$, mit $a\{100\}$, $r\{101\}$ und $q\{011\}$ (Fig. 2672); große Krystalle aus Benzol zeigen nur die Formen p und r.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	*61° 50′
$r : q = (101) : (011) =$	—	*35 29
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*55 19
$r : p = (101) : (110) =$	72° 11′	72 9
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	99 12	99 6
$q : p = (011) : (110) =$	66 12	66 9
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	72 20	72 19

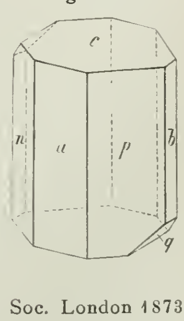
Auslöschungsschiefe in $p\{010\}$ zur c-Axe 30°.

o-Nitrotetraäthyldiaminotriphenylmethan $=$
$[C_6H_4 . N(C_2H_5)_2]_2(C_6H_4 . NO_2)CH$.

Schmelzpunkt 109°—110°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0,7720 : 1 : 0,8037$ Haushofer[28]).
$\alpha = 100^\circ 55'$, $\beta = 95^\circ 52'$, $\gamma = 94^\circ 38'$.

Fig. 2673.



Darst. = vor. Aus Benzol + Alkohol große granatrote Krystalle der Combination (Fig. 2673): $p\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{01\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*101° 21′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83 21

27) Dale u. Schorlemmer (Krystallbest. v. Lewis), Journ. Chem. Soc. London 1873, **26**, 434. Ann. d. Chemie 1873, **166**, 282.

28) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 531.

29) O. Fischer u. Schmidt, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 1889.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0)$ =	—	*94° 38′
$q' : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$ =	—	*58 21
$n : b = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$ =	—	*55 38
$p : c = (110) : (001)$ =	78° 15′	78 0
$p : n = (110) : (1\bar{1}0)$ =	74 47	74 5
$n : c = (1\bar{1}0) : (001)$ =	87 57	88 2

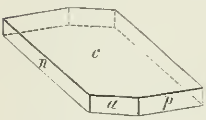
Hexaäthyltriaminotriphenylmethan = $[C_6H_4 . N(C_2H_5)_2]_3CH$.

Triklin pinakoïdal. $a : b : c = 1{,}3432 : 1 : ?$ Haushofer[28]).

$\alpha = 86° 9'$, $\beta = 102° 38'$, $\gamma = 91° 32'$.

Diese Verbindung wurde mit den beiden vorhergehenden dargestellt, aber in der betr. Publication nicht beschrieben. Combination (Fig. 2674): $c\{001\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $p\{110\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2674.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : c = (110) : (001)$ =	—	*85° 20′
$n : c = (1\bar{1}0) : (001)$ =	—	*79 27
$p : n' = (110) : (\bar{1}10)$ =	—	*74 33
$p : a = (110) : (100)$ =	—	*52 15
$a : c = (100) : (001)$ =	77° 25′	77 12

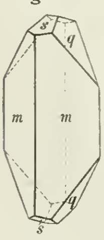
Auslöschungsschiefe in $c\{001\}$ zur Kante $cn = 56°$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Tetraäthyldiaminotriphenylcarbinolsulfat (Brillantgrün) = **$[C_6H_4 . N(C_2H_5)_2]_2(C_6H_5)C(OH) . SO_4$.**

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9815 : 1 : 1{,}5621$ Haushofer[30]).

Präparate von Fischer wurden gemessen von Haushofer und von Liweh[31]). Beobachtete Formen (Fig. 2675): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $s\{106\}$.

Fig. 2675.



	Berechnet:	Beobachtet: Haushofer:	Liweh:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$ =	—	*88° 56′	89° 36′
$q : q = (011) : (01\bar{1})$ =	—	*65 15	65 54
$q : m = (011) : (110)$ =	54° 53′	54 55	53 34
$s : s' = (106) : (\bar{1}06)$ =	29 42	29 55	29 25
$s : m = (106) : (110)$ =	79 29	79 28	79 35
$s : q = (106) : (011)$ =	58 36	58 39	58 8

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Oberflächenfarbe goldgelb mit starkem Pleochroïsmus (auf $m\{110\}$ schwefelgelb und johannisbeerrot nach Haushofer).

Hexamethyltriaminotriphenylcarbinolchlorid (Methylviolett = **$[C_6H_4 . N(CH_3)_2]_3CCl$.**

Hexagonal. $a : c = 1 : 0{,}4915$ Wada[32]).

Die von Hofmann[32]) chemisch untersuchten Krystalle sind Combinationen des Prismas $m\{10\bar{1}0\}$, mit der Pyramide $o\{10\bar{1}1\}$, ebenso die später von Grünling[33]) gemessenen.

30) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 534.

31) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 389.

32) Hofmann (Krystallbest. v. Wada), Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 767. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 185.

33) Wichelhaus (Krystallbest. v. Grünling), Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1271.

	Berechnet:	Beobachtet: Wada:	Grünling:
$o:o = (10\bar{1}1):(01\bar{1}1) =$	—	*28° 33′	28° 24′
$o:m = (10\bar{1}1):(10\bar{1}0) =$	60° 27′	60 33	60 39

Keine deutliche Spaltbarkeit. Oberflächenfarbe goldgelb.

Hexamethyltriaminotriphenylcarbinol (Hexamethyl-*p*-Rosanilin) = $[C_6H_4.N(CH_3)_2]_3C(OH)$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,4677:1:?; \quad \beta = 90°27'$ Grünling[33]).

Die in der badischen Anilin- und Sodafabrik dargestellten Krystalle sind Tafeln $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $l\{320\}$, nach der c-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89° 33′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*50 8
$n:n = (320):(3\bar{2}0) =$	34° 38′	34 46

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

2. Mittellinie d. opt. Axen bildet mit c 37° im spitzen Winkel β, 1. Mittell. Axe b; Farbe dunkel violett mit starkem Pleochroïsmus, Oberflächenfarbe kupferrot.

Hydrocyanrosanilinchlorhydrat = $C_{20}H_{20}N_3(CN).HCl$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,5850:1:3,0800; \quad \beta = 124°12'$ Lang[34]).

Dargestellt von H. Müller[35]). Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ mit meist sehr schmalen Flächen von $o\{111\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	*74° 40′	beob.
$m:c = (110):(001) =$	*70 4	»
$o:m = (111):(110) =$	*54 50	»

Ebene der optischen Axen, deren eine fast senkrecht zu $c\{001\}$, parallel $b\{010\}$.

Isobenzyldiphenyl (*o*-Benzyldiphenyl?) = $C_6H_5.CH_2.C_6H_4.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 54°.

Monoklin. $a:b:c = 3,1015:1:?; \quad \beta = 108°10'$ Lang[36]).

Die von Goldschmiedt[7]) (l. c. 314 bzw. 441) erhaltenen Krystalle sind dünne Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, an den Enden $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*37° 30′
$a:c = (100):(001) =$	—	*71 50
$m:c = (110):(001) =$	84° 3′	84 19

Durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe im spitzen Winkel β sichtbar.

Diphenyl-*p*-xylylmethan = $(C_6H_5)_2[C_6H_3(CH_3)_2]CH$.

Schmelzpunkt 92°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9104:1:0,2025; \quad \beta = 119°53\frac{1}{2}'$ Wulff[37]).

---

34) V. v. Lang, Privatmitteilung.

35) H. Müller, Zeitschr. f. Chemie 1866, 2.

36) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 877. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 526.

37) Hemilian (Krystallbest. v. Wulff), Journ. soc. phys.-chim. russe 1883, **15**, 542. Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 2360.

Dargestellt von Hemilian[37]). Krystalle aus Alkohol + Äther. Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $m\{110\}$, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {}^*76^\circ 34'$ beob.

(andere Winkel sind nicht angegeben).

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; $2V = 57^\circ 43'$, $\beta = 1{,}7171$ für Na.

p-Trioxydiphenyl-m-tolylcarbinolanhydrid (Rosolsäure) =

$(C_6H_4.OH)[C_6H_3(OH)(CH_3)]C\!<\!{}^{C_6H_4}_{O}$.

Zersetzungspunkt über 270°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}541 : 1 : 0{,}354$ Hintze[38]).

Ein Präparat von Fresenius[39]), im Laboratorium von Kolbe in Leipzig dargestellt, bestand aus kleinen Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$, $n\{130\}$(?) und $q\{011\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {}^*56^\circ 50'$ beob.

$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = {}^*38\ 58$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Körperfarbe tiefrot, Oberflächenfarbe dunkelgrün.

Phenolphtaleïn = $(C_6H_4.OH)_2C\!<\!{}^{C_6H_4.CO}_{O\text{———}\lrcorner}$.

Schmelzpunkt 250°—253°.

Triklin.

Aus heißem Wasser oder verdünnter Salzsäure erhielt Baeyer[40]) scheinbar monokline, spießig endigende Prismen $\{110\}$, $\{010\}$, $\{111\}$, nach Lehmann[41]) Zwillinge der Combination $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu'\{\bar{1}10\}$, $o\{111\}$ nach $b\{010\}$.

$a : b = (100) : (010) = 71^\circ 18'$ beob.

$\mu' : b = (\bar{1}10) : (010) = 72\ 49$ »

$o : a = (111) : (100) = 30\ 29$ »

$o : b = (111) : (010) = 70\ 51\frac{1}{2}$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Tetrabromiminophenolphtaleïn = $[C_6H_2Br_2(OH)]_2C\!<\!{}^{C_6H_4.CO}_{NH\text{—}\lrcorner}$.

Schmelzpunkt gegen 310°.

Rhombisch (?) La Valle[42]).

Dargestellt von Errera und Gasparini[42]). Aus Alkohol kleine, nach der c-Axe verlängerte (dieser parallel auslöschende) Combinationen $\{110\}$, $\{101\}$, $\{011\}$ mit den Kantenwinkeln einer Fläche (110):

$[110 : 1\bar{1}0] : [110 : 101] = 70^\circ$ ca.

$[110 : 101] : [110 : 011] = 46$ »

$[110 : 011] : [110 : \bar{1}10] = 63\ 30'$ »

38) Hintze, Arzruni u. Schimper, Unveröffentl. Beobacht. im mineral. Inst. d. Univ. Straßburg 1875 u. 1876.

39) Fresenius, Über das Corallin. Dissert. d. Univ. Leipzig 1872, 19.

40) Baeyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1871, **4**, 659; 1876, **9**, 1230. Ann. d. Chemie 1880, **202**, 68.

41) O. Lehmann, Unveröffentl. Beobacht. im mineral. Inst. d. Univ. Straßburg 1874.

42) Errera u. Gasparini (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1894, **24**, I, 78. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 195.

Diacetylphenolphtaleïn = $[C_6H_4(O.C_2H_3O)]_2C<{C_6H_4.CO \atop O\text{———}\rfloor}$.

Schmelzpunkt 143°.

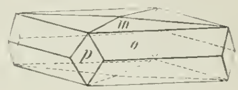
Tetragonal trapezoëdrisch.

$a:c = 1:1{,}3593$ Bodewig[43]).

Dargestellt von Baeyer[44]). Krystalle aus Alkohol, Äther-Alkohol oder Chloroform. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, oder an deren Stelle die vicinale $m\{1.1.200\}$ (?), $o\{111\}$, $p\{100\}$ (Fig. 2676).

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:o_1$ =	$(111):(11\bar{1})$ =	—	*54° 58′
$o:o$ =	$(111):(1\bar{1}1)$ =	77° 42′	77 47
$m:m$ =	$(1.1.200):(1.\bar{1}.200)$ =	0 47	0 49

Fig. 2676.



Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ. Drehungsvermögen für 1 mm Dicke = 17°,1 *Li*, 19°,7 *Na*, 23°,8 *Tl*.

Eosinkalium-Pentahydrat = $O<{(C_6HBr_2.OK) \atop (C_6HBr_2.OK)}>C<{C_6H_4.CO \atop O\text{———}\rfloor}.5H_2O$.

Triklin.

Die von Baeyer[45]) aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Arzruni[38]) rhomboëderähnliche Combinationen von $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$ mit schmalem $q\{011\}$.

$a:b = (100):(010) = 59°$ ca. beob.
$a:c = (100):(001) = 69$ »
$b:c = (010):(001) = 73$ »
$q:c = (011):(001) = 47$ »

Farbe rot, Oberflächenfarbe grün.

p-Kresolphtaleïn = $O<{(C_6H_3.CH_3) \atop (C_6H_3.CH_3)}>C<{C_6H_4.CO \atop O\text{———}\rfloor}$.

Schmelzpunkt 246°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4638:1:0{,}7753$ Schimper[38]).

Dargestellt von Drewsen[46]). Große, hellrötlichgelbe rectanguläre Tafeln oder Prismen mit den Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$ und $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$ =	$(110):(1\bar{1}0)$ =	—	*49° 46′
$q:q$ =	$(011):(0\bar{1}1)$ =	—	*75 38
$q:m$ =	$(011):(110)$ =	75° 6′	75 20

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 39°$ *Na*, $\varrho < v$.

Triphenylmethancarbonsäure (Triphenylessigsäure) = $(C_6H_5)_3C.COOH$.

Zersetzungstemperatur 264°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8451:1:2{,}6048$; $\beta = 103° 51'$ Calderon[12]).

---

43) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 72.
44) Baeyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 1232.
45) Baeyer, Ann. d. Chemie 1876, **183**, 41.
46) Drewsen, Ann. d. Chemie 1882, **212**, 340.

Die von E. u. O. Fischer[11]) (l. c. 260) aus Eisessig erhaltenen Krystalle sind rhomboëderähnliche Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und den untergeordneten Formen $\omega\{11\bar{1}\}$, $s\{102\}$ und $b\{010\}$. Calderon (l. c. 480) gab ihnen eine andere Aufstellung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*78° 44′
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 20
$s:m = (102):(110) =$	—	*47 15
$s:c = (102):(001) =$	47° 33′	47 28
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	50 7½	50 7
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	58 54	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

Dioxytriphenylmethancarbonsäure = $(C_6H_5)_2[C_6H_3(OH)_2]C.COOH$.

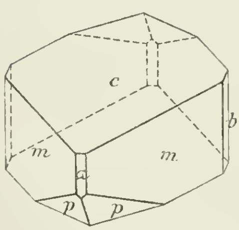
Spec. Gew. 1,293.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,1143:1:1,8119;\quad \beta = 120°27'$$ Rosiczki[47]).

Dargestellt im Laboratorium von Hilger in München. Beobachtete Formen (Fig. 2677): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $p\{21\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, sehr schmal und nur ungenau meßbar: $l\{310\}$, $y\{113\}$, $\xi\{62\bar{3}\}$ und $\zeta\{63\bar{4}\}$.

Fig. 2677.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*87° 42′
$m:c = (110):(001) =$	—	*68 34
$p:m = (21\bar{1}):(110) =$	36° 48⅙′	37 18
$p':c = (\bar{2}11):(001) =$	79 41⅓	79 2
$p:p = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	—	*57 13
$l:m = (310):(110) =$	26 5	26 5
$y:m = (113):(110) =$	52 58⅓	53 51
$\xi:p = (62\bar{3}):(21\bar{1}) =$	8 37⅔	10 40
$\zeta:p = (63\bar{4}):(21\bar{1}) =$	12 9⅔	11 24

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe 7° im stumpfen Winkel β; $\alpha = 1,5973$, $\beta = 1,6587$, $\gamma = 1,6979$, $2V = 77°18'$.

Phenolphtalideïn = $C_6H_4<\begin{matrix}C(OH).C_6H_4(OH)\\CO.C_6H_3(OH)\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 212°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,464:1:0,498;\quad \beta = 69°\tfrac{1}{2}'$$ Groth[48]).

Die von Baeyer[48]) aus Eisessig erhaltenen Krystalle sind kleine hellgelbe Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *47°$ ca. beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = *50$ » »
$q:a = (011):(100) = *71\tfrac{1}{2}$ » »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

47) Rosiczki, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 369.
48) Baeyer (Krystallbest. v. Groth), Ann. d. Chemie 1880, **202**, 100.

Diacetylphenolphtaliden $= C_6H_4 < \begin{matrix} C(OH).C_6H_4(O.C_2H_3O) \\ CO.C_6H_3(O.C_2H_3O) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 109°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}7852:1:1{,}4403; \quad \beta = 102°58'$ Groth[48]).

Die ebenfalls von Baeyer[48]) (l. c. 104) dargestellte Substanz krystallisiert aus Alkohol in kleinen Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, letzteres schmal und nur angenähert meßbar.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10) =$	—	*40° 28′
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*77 2
$\varrho':c$	$= (\bar{1}01):(001) =$	—	*29 0
$m:c$	$= (110):(001) =$	85° 33′	86 6

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ ziemlich deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine derselben nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

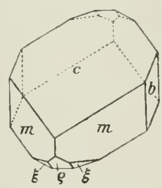
Hexamethyltriaminodibenzoylbenzol =
$[C_6H_3.N(CH_3)_2] < \begin{matrix} CO.C_6H_4.N(CH_3)_2. \\ CO.C_6H_4.N(CH_3)_2. \end{matrix}$

Schmelzpunkt 122°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1730:1:1{,}4276; \quad \beta = 125°18'$ Arzruni[49]).

Dargestellt von Michler[49]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2678): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$.

Fig. 2678.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	87° 18′	86° 42′
$m:c$	$= (110):(001) =$	—	*65 6½
$\xi:\xi$	$= (21\bar{2}):(2\bar{1}\bar{2}) =$	—	*58 38½
$\xi':c$	$= (\bar{2}12):(001) =$	—	*75 33
$\xi:m$	$= (21\bar{2}):(110) =$	43 26	43 23
$\varrho:m$	$= (10\bar{1}):(110) =$	29 19	29 20

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; einer Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ nahe parallel der c-Axe.

Hexaäthyltriaminodibenzoylbenzol =
$[C_6H_3.N(C_2H_5)_2] < \begin{matrix} CO.C_6H_4.N(C_2H_5)_2 \\ CO.C_6H_4.N(C_2H_5)_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 70° ca.
Triklin.

Die von Michler und Gradmann[50]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Arzruni[50]) tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $o\{111\}$.

$m:c = (110):(001) = 63°\ 0'$ beob.
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) = 58\ 19$ »
$o:c = (111):(001) = 61\ 55$ »

49) Michler (Krystallbest. v. Arzruni), Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 717.
50) Michler u. Gradmann (Krystallbest. v. Arzruni), Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 1913

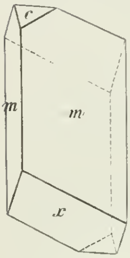
Diphenylanilinoessigsäuremethylester = $(C_6H_5)_2C<\genfrac{}{}{0pt}{}{NH(C_6H_5)}{COO.CH_3}$.

Schmelzpunkt 106°—107°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}2139:1:1{,}7465;\quad \beta = 107°38'$ Jenssen[51]).

Fig. 2679.



Dargestellt von Klinger und Standke[52]). Beobachtete Formen (Fig. 2679): $m\{110\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*50° 41′
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 33
$x':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*44 39
$x:m = (10\bar{1}):(110) =$	78° 47′	78 45

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 32° im stumpfen Winkel β; $2H_0 = 124°10'$ *Na*.

Diphenyl-*p*-toluidoessigsäureäthylester = $(C_6H_5)_2C<\genfrac{}{}{0pt}{}{NH(C_6H_4.CH_3)}{COO.C_2H_5}$.

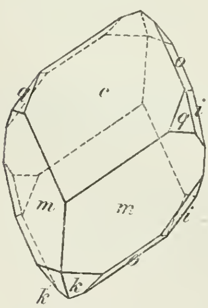
Schmelzpunkt 137°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4383:1:0{,}9593;\quad \beta = 131°34'$ Busz[53]).

Die von Klinger[54]) und Schmitz dargestellten Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2680): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $k\{21\bar{1}\}$, $i\{12\bar{1}\}$ (selten).

Fig. 2680.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*85° 48′
$m:c = (110):(001) =$	—	*63 9
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*57 28
$k:k = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	71° 5′	71 38
$k':c = (\bar{2}11):(001) =$	84 39	84 37
$k:q = (21\bar{1}):(011) =$	74 44	74 43
$q:c = (011):(001) =$	35 40	35 33
$q:m = (011):(110) =$	37 26	37 28
$k:m = (21\bar{1}):(110) =$	37 18	37 15
$i':c = (\bar{1}21):(001) =$	69 51	69 53
$i:m = (12\bar{1}):(110) =$	49 23	49 33
$i':q = (\bar{1}21):(011) =$	37 10	37 16

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet ca. 27° mit der Verticalaxe im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar, $\varrho < v$.

51) Jenssen, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 244.
52) Klinger u. Standke, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 1213.
53) Busz, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 28.
54) S. Klinger, Ann. d. Chemie 1912, **389**, 264.

Benzylphenyl-2,4-dinitranilin (1,2,4-Dinitrophenylbenzylanilin) = $C_6H_5 . CH_2 . N(C_6H_5)[C_6H_3(NO_2)_2]$.

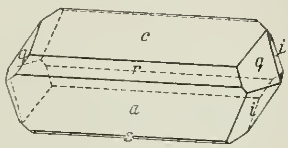
Schmelzpunkt 168°.
Spec. Gew. 1,396 Jaeger[55]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1373:1:1,3645; \quad \beta = 115°38\frac{1}{2}'$ Jaeger[55]).
$(\chi:\psi:\omega = 6,406:5,764:7,686;$ » » » »).

Die von Mulder[56]) dargestellte Substanz krystallisiert aus Äthylacetat in der Combination der Formen (Fig. 2681): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{2}\}$, $q\{011\}$, $i\{12\bar{1}\}$, außerdem klein $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*64° 21½′
$i:a = (12\bar{1}):(100) =$	—	*73 41
$i:i = (12\bar{1}):(1\bar{2}\bar{1}) =$	—	*51 23
$q:r = (011):(101) =$	59° 5′	59 0½
$q:c = (011):(001) =$	50 53½	50 52
$r:c = (101):(001) =$	35 27	35 17
$s:a = (10\bar{2}):(100) =$	79 30	79 35¼
$s':c = (\bar{1}02):(001) =$	36 8⅓	36 3¼
$i:\omega = (12\bar{1}):(11\bar{1}) =$	18 12½	18 6
$q:a = (011):(100) =$	74 9½	74 15
$i:r = (12\bar{1}):(101) =$	85 3	85 8¼
$i':q = (\bar{1}21):(011) =$	35 52⅓	35 51½

Fig. 2681.



Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

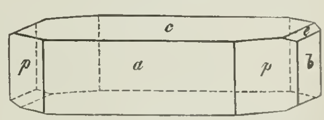
Diphenylbenzamid (Benzodiphenylamid) = $C_6H_5 . CO . N(C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 176°—180°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,9501:1:0,324$ Bodewig[57]).

Dargestellt von Bernthsen[58]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2682): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $b\{010\}$, selten und klein $e\{011\}$.

Fig. 2682.



$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$ *87° 4′ beob.
$e:c = (011):(001) =$ *17 58 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; Axenwinkel in Öl 32° 39′ *Li*, 30° 21′ *Na*, 23° 21′ *Tl*.

Diphenylthiobenzamid (Benzodiphenylthiamid) = $C_6H_5 . CS . N(C_6H_5)_2$.

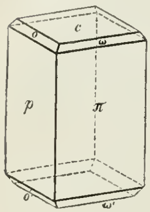
Schmelzpunkt 149°—151°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,9270:1:0,7664$ Bodewig[57]).
$\alpha = 93°29', \quad \beta = 100°55', \quad \gamma = 84°14'$.

55) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 366.
56) Mulder, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1906, **25**, 108f.
57) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 405.
58) Bernthsen, Ann. d. Chemie 1878, **192**, 13.

Die ebenfalls von Bernthsen[58]) (l. c. 37) aus Alkohol + Benzol erhaltenen Krystalle zeigen nach Bodewig (l. c. 406) die Formen: $\pi\{110\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\omega\{111\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $\omega'\{11\bar{1}\}$, $o'\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

Fig. 2683.



		Berechnet:	Beobachtet:
$p : c$	$= (1\bar{1}0):(001) =$	—	*84° 4′
$\pi : c$	$= (110):(001) =$	—	*80 2
$p : \pi$	$= (1\bar{1}0):(110) =$	—	*84 41
$o : c$	$= (1\bar{1}1):(001) =$	—	*46 6½
$\omega : c$	$= (111):(001) =$	—	*41 39
$o : \pi$	$= (1\bar{1}1):(110) =$	80° 4′	79 42
$o : \omega$	$= (1\bar{1}1):(111) =$	56 21	—
$\omega' : c'$	$= (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	52 20	52 6
$o' : \omega'$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1}) =$	65 25	—
$o' : \pi$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(110) =$	92 22	92 28
$o' : c'$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(00\bar{1}) =$	52 49	52 41

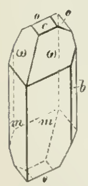
p-Dinitrodiphenylbenzamid (Benzoyl-*p*-dinitrodiphenylamin) = $C_6H_5 . CO . N(C_6H_4 . NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 224°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1,4582 : 1 : 1,0129; \quad \beta = 112^\circ 2'$$ Barner[59]).

Dargestellt von Lellmann[60]). Krystalle aus heißem Benzol. Combination (Fig. 2684): $m\{110\}$, $\omega\{111\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{2}\}$.

Fig. 2684.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m'$	$= (110):(\bar{1}10) =$	—	*72°59′ ca.
$\omega : \omega$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	—	*67 7
$\omega : m$	$= (111):(110) =$	—	*35 1
$\omega : m'$	$= (111):(\bar{1}10) =$	86° 0′	86 2 ca.
$\omega : c$	$= (111):(001) =$	42 5	42 3 »
$o' : c$	$= (\bar{1}12):(001) =$	33 12	32 48 »

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $32\frac{3}{4}^\circ$ (*Na*) mit der *c*-Axe im stumpfen Winkel β; Doppelbrechung stark.

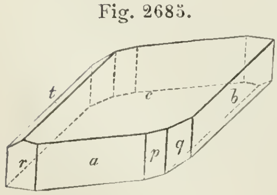
Ditolylbenzamid (Benzoylditolylamin) = $C_6H_5 . CO . N(C_6H_4 . CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 125°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0,6448 : 1 : 0,5399$$ Haushofer[61]).

$$\alpha = 79^\circ 41', \qquad \beta = 100^\circ 52', \qquad \gamma = 92^\circ 45'.$$

Fig. 2685.



Ein Präparat von Lehne im Lab. d. techn. Hochschule München zeigte die Formen (Fig. 2685): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $q\{120\}$, $r\{1\bar{1}0\}$, $t\{0\bar{1}1\}$.

59) Barner, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1882, 22. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 299.

60) Lellmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 828.

61) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 579. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 62.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*79° 27′
$b:c = (010):(001) =$	—	*99 59
$a:b = (100):(010) =$	—	*89 9
$p:b = (110):(010) =$	—	*56 38
$t:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*25 35
$q:c = (120):(001) =$	91° 24′	90 51
$q:b = (120):(010) =$	37 31	36 49
$r:c = (1\bar{1}0):(001) =$	75 33	86 22 (?)
$r:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	57 50	60 43 (?)
$t_{,}:a = (01\bar{1}):(100) =$	98 19	98 18

Auslöschungsschiefe in $c\{001\}$ zur Kante ca ungefähr 45°.

Diphenylaminoïminophenylmethan (Benzenylisodiphenylamidin) = $C_6H_5 . C(NH) . N(C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 111°,5—112°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,941:1:?$ Bodewig[57]).

Dargestellt von Bernthsen[58]) (l. c. 4). Krystalle aus Äther. Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$, $a\{100\}$ und $m\{110\}$. (Bodewig, l. c. 404).

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*86°\,31' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nicht nachweisbar.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

Diphenylaminoïminophenylmethan- (Benzenylisodiphenylamidin-) **chlorhydrat** = $C_6H_5 . C(NH) . N(C_6H_5)_2 . HCl$.

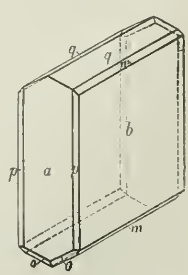
Zersetzungspunkt 223°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,5294:1:0,5074; \quad \beta = 94°\,7' \text{ Bodewig}^{57)}.$$

Die ebenfalls von Bernthsen (s. vor.) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen Fig. 2686): $b\{010\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $m\{021\}$, $p\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, und sind zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$ von mehr prismatischem Habitus nach der Axe c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*55° 40′
$p:q = (110):(011) =$	—	*74 29
$p':q = (\bar{1}10):(011) =$	—	*81 8
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	53° 41′	54 8
$b:m = (010):(021) =$	44 39	44 36
$p:m = (110):(021) =$	67 52	67 49
$p':m = (\bar{1}10):(021) =$	73 18	73 17
$q:a = (011):(100) =$	86 19	86 28
$m:a = (021):(100) =$	87 6	—
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	41 32	41 36
$o:p = (11\bar{1}):(110) =$	44 22	44 33
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	51 36	52 0
$o':m = (\bar{1}11):(021) =$	44 42	44 30

Fig. 2686.

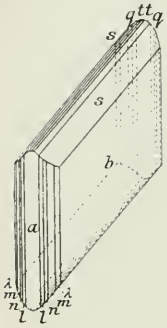


Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; von den stark dispergierten Mittellinien ist die für Na parallel der a-Axe; spitzer Axenwinkel in Öl = 71° 52′ Li, 73° 15′ Na, 74° 3′ Tl, 75° 55′ Blau.

Triphenylcarbamid (Triphenylharnstoff) = $C_6H_5.NH.CO.N(C_6H_5)_2$.

Fig. 2687.



Schmelzpunkt 136°.

Spec. Gew. 1,243 Mez[62]).

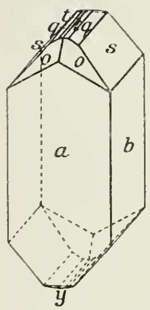
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3008:1:0{,}5406$; $\beta = 104°22'$ Mez[62]).

($\chi:\psi:\omega = 9{,}076:6{,}982:3{,}774$; » » » »).

Die am besten aus warmer alkoholischer Lösung krystallisierende Substanz zeigt die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $s\{021\}$, $o\{311\}$, $n\{320\}$, $q\{011\}$, $t\{012\}$, selten $m\{110\}$, $l\{310\}$, $\lambda\{570\}$, $y\{30\bar{2}\}$; beim Abkühlen heißer Lösung bildet sich zuerst die tafelige Combination Fig. 2687, dann die langprismatische Fig. 2688.

Fig. 2688.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*55° 17′
$q:a = (011):(100)$ =	—	*77 18
$o:a = (311):(100)$ =	—	*36 23
$o:o = (311):(3\bar{1}1)$ =	32° 46′	32 43½
$s:s = (021):(0\bar{2}1)$ =	92 40	92 32
$n:a = (320):(100)$ =	40 1	39 58
$o:q = (311):(011)$ =	40 55	40 55
$s:a = (021):(100)$ =	80 7	80 4½
$y:a = (30\bar{2}):(100)$ =	68 48	68 37
$t:t = (012):(0\bar{1}2)$ =	29 20	29 17
$t:a = (012):(100)$ =	76 7	—
$m:a = (110):(100)$ =	51 33	51 33
$\lambda:a = (570):(100)$ =	60 26	60 33
$l:a = (310):(100)$ =	22 46	22 42

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ höchst vollkommen, nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, wenig dispergiert; Axenwinkel in α-Bromnaphtalin 26° 26′ *Na*.

α-Triphenylguanidin = $(C_6H_5.NH)_2C:N(C_6H_5)$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 144°,2 Lautz[10]).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6699:1:0{,}5359$ Landsberg[63]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind dünne Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $r\{101\}$ am Ende; ein Präparat von Buff[64]) wurde von Groth (l. c.) gemessen, besser krystallisierte später von Landsberg[63]) und von Grünling[65]).

	Berechnet:	Beobachtet: Landsberg:	Groth:	Grünling:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*67° 38′	67° 40′	67° 42′
$r:r = (101):(\bar{1}01)$ =	—	*80 20	79½° ca.	80 4
$r:m = (101):(110)$ =	57° 36′	57 50	57 »	57 24

62) Mez, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 254.

63) Landsberg, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1878.

64) Buff (Krystallbest. v. Groth), Ber. d. d. chem. Ges. 1869, **2**, 498.

65) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 583.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2E = 39°$ ca. Li, $38°3'$ Na, $33°38'$ Tl (durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar).

α-Tri-p-tolylguanidin = $[C_6H_4(CH_3).NH]_2C:N(C_6H_4.CH_3)$.

Schmelzpunkt 125°.

Die von Buff[64]) dargestellte Substanz bildet nach Groth[64]) trikline Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$, selten $o\{111\}$ und $x\{h11\}$ mit sehr kleinen und nur unvollkommen meßbaren Flächen.

$a:b = (100):(010) =$	107° 5′	beob.
$a:c = (100):(001) =$	63 23	»
$b:c = (010):(001) =$	84 53	»
$o:a = (111):(100) =$	60 10 ca.	»
$o:b = (111):(010) =$	74 20 »	»
$o:c = (111):(001) =$	68 20 »	»
$x:a = (h11):(100) =$	25 50 »	»

Diphenylamidinoxalsäureanilid = $\begin{matrix} C_6H_5.NH \\ C_6H_5.\;\;N \end{matrix} \!\!> C.O.NH.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 135°.

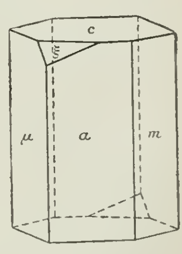
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}6567:1:2{,}100 \text{ Hartmann[66])}.$$
$$\alpha = 94°32', \qquad \beta = 88°34', \qquad \gamma = 95°36'.$$

Dargestellt von Anschütz und Stiepel[67]). Krystalle aus Alkohol. Pseudohexagonale Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ mit $c\{001\}$ und der nicht genau meßbaren Form $\xi\{6\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*54°59′
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*63 5
$a:b = (100):(010) =$	84°29′	—
$a:c = (100):(001) =$	—	*91 0
$b:c = (010):(001) =$	85 36	—
$m:c = (110):(001) =$	—	*86 29
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	94 29	94 30
$\xi:c = (6\bar{1}1):(001) =$	53 28	53 6
$\xi:a = (6\bar{1}1):(100) =$	40 18	*40 16
$\xi:\mu = (6\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	60 12	60 2
$\xi:m = (6\bar{1}1):(110) =$	72 38	72 0 ca.

Fig. 2689.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Durch keine der herrschenden Flächenpaare ist ein Axenbild sichtbar. Farbe honiggelb.

---

66) Hartmann, Beitr. z. krystallogr. Kenntnis organ. Verb. Dissert. Breslau 1897. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 102. Da der Verf. die Elemente dieser und der folgenden Verbindung vollständig falsch berechnet hatte, wurden dieselben von Spangenberg neu berechnet; ferner wurde für das Anilid, dem der Verf. eine ganz ungeeignete Aufstellung gegeben hatte, von Demselben eine bessere Aufstellung gewählt und die obige neue, dieser entsprechende Figur gezeichnet.

67) Anschütz u. Stiepel, Ann. d. Chemie 1899, **306**, 20.

Di-*p*-toluilamidinoxalsäure-*p*-toluid =

$$\begin{matrix} C_6H_4(CH_3).NH \\ C_6H_4(CH_3).\ N \end{matrix} \geqslant C.O.NH.C_6H_4(CH_3).$$

Schmelzpunkt 182°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1,0112:1:0,5897$ Hartmann[66]).
$\alpha = 98°0'$, $\beta = 99°25'$, $\gamma = 85°25'$.

Die von denselben Chemikern wie vor. aus Methylalkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination: $a\{100\}$ vorherrschend, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $q\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*93° 21′
$a:c = (100):(001) =$	—	*81 6
$b:c = (010):(001) =$	—	*82 38
$q:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*66 49
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*43 32
$m':b = (\bar{1}10):(010) =$	43° 7′	43 36
$q':b = (\bar{1}01):(010) =$	80 35	80 19
$m':c = (\bar{1}10):(001) =$	90 27	90 5
$q:m = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	69 11	69 6

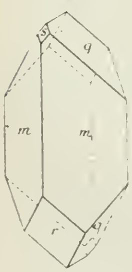
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Durch $a\{100\}$ ein Axenbild unten rechts sichtbar. Farbe gelb.

Diphenylhydrazonopiansäure = $(C_6H_5)_2N.N:CH[C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)]$.

Schmelzpunkt 171°—172°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3628:1:1,3940$; $\beta = 94°49'$ Fock[68]).

Fig. 2690.



Dargestellt von Bistrzycki[69]). Krystalle aus Eisessig. Beobachtete Formen (Fig. 2690): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$, selten $s\{101\}$. Nicht selten Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*72° 44′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*108 30
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*51 21
$q:m = (011):(110) =$	46° 57′	46 40
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	63 51	63 38
$s:m = (101):(110) =$	66 0	65 0 ca.

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Benzolsulfonsäurebenzylimid (Dibenzolsulfonbenzylamid = $(C_6H_5.SO_2)_2N.CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 136°.
Monoklin sphenoïdisch.

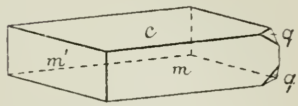
$a:b:c = 0,6888:1:1,2031$; $\beta = 99°2'$ Vernadsky[70]).

68) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 464.
69) Bistrzycki, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2519.
70) Vernadsky, Journ. phys.-chim. russe 1899, **31**, 654. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 704.

Die von Solonina[71]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2691): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $m'\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, ferner $k\{012\}$ und die fraglichen $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*68° 27′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*82 32½
$q : c = (011) : (001) =$	—	*49 55
$k : c = (012) : (001) =$	30° 42½′	30 34½
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	69 42	69 42
$q : m = (011) : (110) =$	59 5	59 1
$k : m' = (012) : (\bar{1}10) =$	79 51½	80 4
$k : m = (012) : (110) =$	66 30	66 22½

Fig. 2691.



Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet einen kleinen Winkel mit der Normalen zu $c\{001\}$.

Benzoylbenzolsulfanilid = $C_6H_5 . N <^{CO . C_6H_5}_{SO_2 . C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 114°—115°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8373 : 1 : 1{,}1750; \quad \beta = 124° 56'$ Wheeler[72]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind dicktafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$.

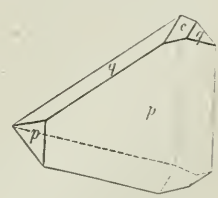
	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*80° 18′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*61 50
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*68 56
$n : m = (120) : (110) =$	19° 27′	19 26
$n : c = (120) : (001) =$	70 17	70 19
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	54 5	54 3
$\varrho : n = (10\bar{1}) : (120) =$	65 0	64 34

Benzolsulfon-*p*-tolylbenzenylamidin (Benzenyl-*p*-tolylsulfophenylamidin) =
$C_6H_5 . C <^{NH . C_6H_4(CH_3)}_{N . SO_2 . C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 145°—146.

Monoklin (sphenoïdisch?).

Fig. 2692.



$a : b : c = 0{,}6501 : 1 : 0{,}5331; \quad \beta = 110° 44'$ Bodewig[73]).

Dargestellt von Wallach und Goßmann[74]). Beobachtete Formen: $p\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$ in der durch Fig. 2692 dargestellten Ausbildung, welche entweder auf dem vorherrschenden Wachstum nach einem Flächenpaar von p oder auf Polarität der b-Axe beruht (Versuche der Entscheidung durch Ätzfiguren oder Pyroëlektricität liegen nicht vor).

---

71) Solonina, Journ. phys.-chim. russe 1897, **29**, 404.

72) Wheeler, Smith u. Warren, Amer. Chem. Journ. 1897, **19**, 763. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 303.

73) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 408. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 25.

74) Wallach u. Goßmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 755. Ann. d. Chemie 1882, **214**, 216.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:c = (110):(001) =$	—	*72° 24′
$p:q = (110):(011) =$	—	*59 50
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62 38
$p':q = (\bar{1}10):(011) =$	92° 13′	92 3
$q:c = (011):(001) =$	26 30	26 33

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$.

Diphenylbenzylsulfosemicarbazid (β-Phenylbenzylamino-α-phenylthioharnstoff) $= C_6H_5 . CH_2 . N<{C_6H_5 \atop NH . CS . NH . C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 150°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3108:1:1{,}6836$; $\beta = 117° 19'$ Arzruni und Haasters[75]).

Die von Michaelis und Philips[75]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*49° 21′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*70 13
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*47 6
$m:\varrho = (110):(10\bar{1}) =$	63° 41′	63 53
$m:c = (110):(001) =$	72 37	72 38

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Phtalylphenylbenzylhydrazin $= C_6H_4<{CO \atop CO}>N . N<{C_6H_5 \atop CH_2 . C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 132°.
Spec. Gew. 1,240.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8873:1:0{,}7729$; $\beta = 93° 49'$ Barker[76]).

Dargestellt von Chattaway und Wünsch[76]). Aus Alkohol oder Toluol orangegelbe kurze Prismen $m\{110\}$ mit $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (klein) und $q\{011\}$ (sehr klein und nicht immer vorhanden). Die aus den Messungen mit dem zweikreisigen Goniometer berechneten Winkel (Privatmitt. von Barker) sind folgende:

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	83° 2′
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	82 6
$r:m = (101):(110) =$	59 9
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	75 26
$r:q = (101):(011) =$	52 19
$q:m = (011):(110) =$	63 39½
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	54 22½

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung stark; Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 4°.

75) Michaelis u. Philips (Krystallbest. v. Arzruni u. Haasters), Ann. d. Chemie 1889, **252**, 289. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 634.

76) Chattaway u. Wünsch (Krystallbest. v. Barker), Journ. Chem. Soc. London 1911, **99**, 2264.

Verbindungen dreier Phenylgruppen mit zwei oder mehr Kohlenstoffatome enthaltender Verkettung.

Das symmetrische Triphenyläthan $= (C_6H_5)_2CH.CH_2.C_6H_5$ bildet monokline Täfelchen nach {010} oder {100}, an denen keine Messungen angestellt wurden; auch über zwei damit verwandte Substanzen, Triphenylvinylalkohol $= (C_6H_5)_2C:C(OH).C_6H_5$ und Phenylbenzoïnäthyläther $= (C_6H_5)_2C(O.C_2H_5).CO.C_6H_5$ liegen nur ähnliche Beschreibungen ohne Winkelangaben vor; ersteres bildet monokline Prismen {110} mit vorherrschendem {010}, letzteres barytähnliche flächenreiche Combinationen[1]). Von anderen Verbindungen, in welchen ebenfalls zwei der Phenylgruppen durch ein Kohlenstoffatom verkettet sind, wurden nur drei krystallographisch untersucht, das rhombische **Diphenylcarbinolbenzoat** (Benzhydroläther-benzoat) $= C_6H_5.COO.CH(C_6H_5)_2$ und die monoklinen Körper **Benzilsäurebenzylester** $= (C_6H_5)_2C(OH).COO(CH_2.C_6H_5)$ bzw. $\alpha\alpha\gamma$-**Triphenylcrotonlacton** $= (C_6H_5)_2C{<}{\begin{smallmatrix}CH:C(C_6H_5)\\ CO.O\end{smallmatrix}}$.

Während in vorstehenden Verbindungen zwischen zweien der Phenylgruppen sich nur ein einziges Kohlenstoffatom befindet, sind die Benzolringe durch je zwei Kohlenstoffatome verkettet im **Benzylidendesoxybenzoïn** (Benzaldesoxybenzoïn) $= C_6H_5.CO.C(C_6H_5):CH(C_6H_5)$ und dem wahrscheinlich damit stereoïsomeren **Isobenzylidendesoxybenzoïn** (Isobenzaldesoxybenzoïn), welche beide monoklin krystallisieren. Aus dem fünf Phenylgruppen enthaltenden Benzylidenbisdesoxybenzoïn (Benzamaron) entsteht durch Spaltung mit Natriumäthylat die Amarsäure und mit Isobutylat eine **Dimethylamarsäure** $= C_{25}H_{26}O_3$, welche beide jedenfalls drei Benzolringe enthalten und von denen die letztere krystallographisch als monoklin bestimmt worden ist.

Durch zwei Kohlenstoffatome ist eine Phenylgruppe mit einer zweiten, durch drei Kohlenstoffatome mit der dritten verbunden in folgenden Körpern: **Dibenzoylphenylglycerinsäuremethylester** und **-äthylester** $= C_6H_5.CH(O.CO.C_6H_5).CH(O.CO.C_6H_5)(COO.CH_3)$ bezüglich $C_6H_5.CH(O.CO.C_6H_5).CH(O.CO.C_6H_5)(COO.C_2H_5)$, beide monoklin mit ähnlichen Werten von $b:c$ und β; **1,2,4-Triphenylbutendion(1,4)** ($\alpha\beta$-Dibenzoylstyrol, $\alpha\beta$-Dibenzoylcinnamen) $= C_6H_5.CO.C(C_6H_5):CH.CO.C_6H_5$, rhombisch; $\alpha\beta$-**Dibenzoylstyrolimid** ($\alpha\beta$-Dibenzoylcinnamenimid) $= C_{22}H_{17}ON$, ebenfalls rhombisch mit sehr ähnlichem Axenverhältnis $a:b$ (wegen dieser nahen Beziehung hier eingefügt); aus 1,2,4-Triphenylbutendion(1,4) wurde durch Erhitzen ein monoklin krystallisierendes **Keton** von der Zusammensetzung $C_{21}H_{16}O$ erhalten, dessen Constitution unbekannt ist (isomer mit Benzylidendesoxybenzoïn).

---

1) Biltz (Krystallbest. v. Deecke), Ann. d. Chemie 1897, **296**, 248f.

Drei Kohlenstoffatome verbinden je zwei Phenylgruppen in den folgenden Derivaten des Tribenzylmethans: **Tribenzylmethylchlorid**=$(C_6CH_5.H_2)_3CCl$, trapezoëdrisch trigonal (ob eine andere, mit dem folgenden Körper verwandte Modification existiert, ist nicht untersucht); **Tribenzylcarbinol** = $(C_6H_5.CH_2)_3C.OH$, rhombisch, und das damit isomorphe **Tribenzylsilicol** = $(C_6H_5.CH_2)_3Si.OH$. Je ein Schwefelatom enthält noch jede Verkettung zwischen zwei Benzolringen in dem rhombischen (pseudokubischen) **Orthothioameisensäurebenzyläther** = $(C_6H_5.CH_2.S)_3CH$.

In größerer Anzahl wurden stickstoffhaltige Verbindungen untersucht, unter denen die einfachst zusammengesetzte das monokline **Tribenzylamin** = $(C_6H_5.CH_2)_3N$ ist; von den Salzen dieser Base krystallisieren **Tribenzylaminchlorhydrat** = $(C_6H_5.CH_2)_3N.HCl$ trigonal, **Tribenzylaminchloroplatinat** = $[(C_6H_5.CH_2)_3NH]_2PtCl_6$ monoklin, **Tribenzylaminnitrat** = $(C_6H_5.CH_2)_3N.HNO_3$ rhombisch, **Tribenzylaminsulfat** = $[(C_6H_5.CH_2)_3NH]_2SO_4$ monoklin, **Tribenzylammoniumaluminiumsulfat-Dodekahydrat** (Tribenzylaminalaun) = $(C_6H_5.CH_2)_3NH.Al(SO_4)_2.12H_2O$ kubisch, wie alle andern Alaune, endlich **Tribenzylaminpikrat** = $(C_6H_5.CH_2)_3N.C_6H_2(NO_2)_3OH$ triklin. Von ihren Derivaten mit Substitution im Phenyl ist nur eines gemessen worden, das monokline **Tri-*m*-nitrobenzylamin** = $[C_6H_4(NO_2).CH_2]_3N$; von sonstigen Abkömmlingen nur ein ebenfalls monoklin krystallisierendes Salz, **Tribenzylhydroxylaminpikrat** = $C_6H_5.CH_2.O.N:(CH_2.C_6H_5)_2.C_6H_2(NO_2)_3OH$.

Sehr eingehend untersucht ist eine Gruppe von Benzoylverbindungen, die des **Tribenzhydroxylamin** = $C_6H_5.C{<}^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_5}$; dieses existiert in drei, sämtlich monoklin krystallisierenden Modificationen α, β und γ mit den Schmelzpunkten 100°, 141½° und 112°, welche sich nach Lehmann[2]) folgendermaßen verhalten: α krystallisiert aus Lösung in Benzol und aus der Schmelze unverändert wieder aus; es entsteht zuerst beim Erstarren der Schmelze von β, welches sich aber bald daneben bildet und α aufzehrt; dagegen konnte eine Umwandlung von γ in die beiden anderen nicht beobachtet werden; die Schmelze der letzteren erstarrt zu einer amorphen Masse, in welcher dann Sphärokrystalle von α entstehen; in dieser Masse wachsen Krystalle der β-Modification weiter, nicht aber solche von γ selbst (aus der Schmelze von α wurde ferner noch eine weit niedriger schmelzende und labilere Modification in Sphärokrystallen erhalten, welche sich beim Berühren mit α in diese umwandelten); Lossen[3]), der Darsteller der drei besprochenen Modificationen des Tribenzhydroxylamins, betrachtet dieselben als nur physikalisch isomer (polymorph), während

2) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 627. S. auch Molekularphysik, Leipzig 1888, **1**, 210.

3) Lossen, Ann. d. Chemie 1875, **175**, 282; 1877, **186**, 34.

Schaum[4]) sie für stereoïsomer hält. Ganz analoge Verhältnisse zeigen auch die Methoxy- und Methylderivate des Tribenzhydroxylamins. **Benzanisbenzhydroxylamin** $= C_6H_5 . C\ll^{N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}_{O.CO.C_6H_5}$ tritt in drei Modificationen auf: α) Schmelzpunkt 113°—114°, triklin; β) Schmelzpunkt 124°—125°, rhombisch (unvollständig); γ) Schmelzpunkt 110°, monoklin; Lehmann[2]) (l. c. 629) konnte eine directe Umwandlung zweier dieser Modificationen nicht beobachten, was für die erwähnte, über diese Substanzen geäußerte Ansicht von Schaum[4]) sprechen würde. **Dibenzanishydroxylamin** $= C_6H_5 . C\ll^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}$ bildet eine monokline α-Modification und eine nicht in meßbaren Krystallen erhaltene β-Modification, und das Gleiche ist der Fall bei der dritten isomeren Verbindung **Anisdibenzhydroxylamin** $= C_6H_4(O.CH_3) . C\ll^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_5}$. Die Ersetzung eines Wasserstoffatoms durch eine zweite Methoxylgruppe in der Parastellung führt zu den drei isomeren Verbindungen **Anisbenzanishydroxylamin** $= C_6H_4(O.CH_3) . C\ll^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}$, **Dianisbenzhydroxylamin** $= C_6H_4(O.CH_3) . C\ll^{N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}_{O.CO.C_6H_5}$ und **Benzdianishydroxylamin** $= C_6H_5 . C\ll^{N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}_{O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}$; diese wurden sämtlich von Lossen[3]) (l. c. 186, 28 f.) aus ätherischer Lösung erhalten, und zwar die erste in zwei monoklinen Modificationen, die zweite in einer, ebenfalls monoklinen Form und die dritte in zwei triklinen Modificationen, von denen die α-Form Ähnlichkeit im Habitus und einigen Winkeln mit der α-Form des Benzanisbenzhydroxylamins zeigt. Durch Vertretung eines Wasserstoffatoms durch CH_3 in der Parastellung leitet sich vom Tribenzhydroxylamin ab das **Dibenz-*p*-tolhydroxylamin** $= C_6H_5 . C\ll^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_4(CH_3)}$, von welchem nur eine, von dem Darsteller als α bezeichnete Modification gemessen worden ist, deren monokline Form in dem Verhältnisse $b:c$ und dem Winkel β, sowie im allgemeinen Habitus, mit der des α-Tribenzhydroxylamin sehr nahe übereinstimmt. Die beiden isomeren Körper, welche sich von dem vorhergehenden durch Eintritt der Gruppe $O.CH_3$ in eines der beiden Benzoyle ableiten, sind das **Benzanis-*p*-tolhydroxylamin** $= C_6H_5 . C\ll^{N.O.CO.C_6H_5(O.CH_3)}_{O.CO.C_6H_4(CH_3)}$ und das **Anisbenz-*p*-tolhydroxylamin** $= C_6H_4(O.CH_3) . C\ll^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_4(CH_3)}$; ersteres ist in zwei monoklinen Modificationen bekannt, von denen α beim Umkrystallisieren aus Äther unverändert bleibt, während β hierbei sich in α umwandelt; umgekehrt entsteht β aus α, wenn deren ätherische Lösung unter Druck auf 60°—70°

4) Schaum, Die Arten der Isomerie. Habil.-Schr. Marburg 1897, 52.

erwärmt wird (Rogner[5]); von der isomeren Verbindung wurde nur eine, ebenfalls monokline Modification erhalten. Die Vertauschung der Anisyl- und Tolyl- bzw. Benzoylgruppe in den beiden vorhergehenden Hydroxylaminderivaten führt zu ebenfalls von Rogner (l. c. 16 und 22) dargestellten Körpern Benz-*p*-tolanishydroxylamin, welches nicht in meßbaren Krystallen erhalten wurde, und **Anis-*p*-tolbenzhydroxylamin** $= C_6H_4(O.CH_3).C\lessgtr{}^{N.O.CO.C_6H_4(CH_3)}_{O.CO.C_6H_5}$, welches in zwei monoklin krystallisierenden (nicht ineinander umzuwandelnden) Modificationen existiert; letztere Verbindung ist homolog dem Anisdibenzhydroxylamin (S. 315), doch zeigt dessen Krystallform, auch bei einer analogen Aufstellung der Spaltungsebene (Vertauschung der Axen a und c), nur in der Größe des Axenwinkels β eine Verwandtschaft der beiden um CH_2 verschiedenen Körper. Von den beiden letzten hierher gehörigen isomeren Verbindungen endlich, dem **p-Tolbenzanishydroxylamin** $= C_6H_4(CH_3).C\lessgtr{}^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}$ und dem **p-Tolanisbenzhydroxylamin** $= C_6H_4(CH_3).C\lessgtr{}^{N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}_{O.CO.C_6H_5}$, ist nur je eine, ebenfalls monokline Modification bekannt; die Krystallform des ersteren, welches sich vom Dibenzanishydroxylamin (S. 315) durch Eintritt von CH_3 für H unterscheidet, bietet nur eine geringe Verwandtschaft mit der dieses Körpers dar und weicht namentlich in den Cohäsionsverhältnissen völlig ab; dagegen zeigen α-Benzanisbenzhydroxylamin (S. 315) und das homologe Tolanisbenzhydroxylamin trotz ihrer verschiedenen Symmetrie auffallende Winkelähnlichkeit der Flächen b, m, c einerseits und a, m, c andererseits.

Sonstige, hierher gehörige Verbindungen mit einem Stickstoffatom sind nur wenige untersucht worden: **o-Tolilbenzyl** (Benzoylbenzylidentoluidin) $= C_6H_5.CO.C\lessgtr{}^{N(C_6H_4.CH_3)}_{C_6H_5}$, rhombisch; **$\beta$-Benzylidenamin-$\alpha$-oxy-$\alpha\beta$-diphenyläthan** (Benzylidenisodiphenyloxyäthylamin) $= C_6H_5.CH{:}N.CH(C_6H_5)(CH.OH.C_6H_5)$, monoklin; die von dem nicht gemessenen Diphenylessigsäureanilid abgeleitete Oxyverbindung **Diphenylglykolsäure-**(Benzilsäure-)**anilid** $= (C_6H_5)_2C(OH).CO.NH(C_6H_5)$ krystallisiert monoklin, das **Diphenylmethoxylsäureanilid** (Methylbenzilsäureanilid) $= (C_6H_5)_2C(O.CH_3).CO.NH(C_6H_5)$ ganz abweichend und höher symmetrisch (rhombisch), daher hier das Vorliegen nicht correspondierender Modificationen zu vermuten ist.

Mehrere Stickstoffatome in der Verkettung der Benzolringe enthält endlich das monoklin krystallisierende **Diiminoanisnitril** =

$$\begin{array}{l} C_6H_4(O.CH_3).CH\lessgtr{}^{CH}_{NH} \\ C_6H_4(O.CH_3).CH\lessgtr{}^{NH}_{NH} \\ C_6H_4(O.CH_3).CH\lessgtr{}_{CH} \end{array}.$$

5) Rogner, Über triacyl. Hydroxylamine. Dissert. d. Univ. Königsberg 1895, 11.

Diphenylcarbinolbenzoat (Benzhydrolätherbenzoat) = $C_6H_5.COO.CH(C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 87°,5—89°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4770:1:0{,}6682$ Handl[6]).

Dargestellt von Linnemann[6]). Krystalle aus Äther. Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*51^\circ\ 0'\text{ca.}$$
$$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*67\ 30\ »$$

Benzilsäurebenzylester = $(C_6H_5)_2C(OH).COO(CH_2.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 75°—76°.

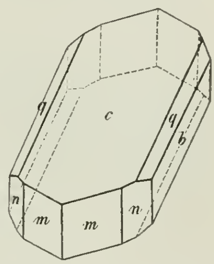
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5849:1:0{,}4310$; $\beta = 121^\circ 52'$ Jenssen[7]).

Die von Klinger und Standke[8]) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2693): $c\{001\}$, $b\{010\}$ (zuweilen größer ausgebildet), $m\{110\}$, $n\{120\}$, selten $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*52° 50′
$m:c = (110):(001) =$	—	*61 47
$q:c = (011):(001) =$	—	*23 19
$q:m = (011):(110) =$	52° 23′	52 18
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	75 3	75 7
$n:b = (120):(010) =$	45 11	45 15
$n:c = (120):(001) =$	68 1	—
$q:n = (011):(120) =$	55 34	—
$q:n' = (011):(\bar{1}20) =$	82 59	—

Fig. 2693.



Doppelbrechung negativ, schwach; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 104° im stumpfen Winkel β; $2V = 73^\circ 26'$ *Li*, $74^\circ 10'$ *Na*, $74^\circ 52'$ *Tl*; $2E = 144^\circ 19'$ *Li*, $149^\circ 46'$ *Na*, $155^\circ 38'$ *Tl*; $\beta = 1{,}5922$ *Li*, 1,6010 *Na*, 1,6081 *Tl*.

ααγ-Triphenylcrotonlacton = $(C_6H_5)_2C\lt{}^{CH:C(C_6H_5)}_{CO.O}$.

Schmelzpunkt 117°—118°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0029:1:1{,}0711$; $\beta = 98^\circ 28'$ Tutton[9]).

Dargestellt von Japp und Klingemann[10]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2694): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{011\}$, $q\{012\}$, $n\{11\bar{2}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $s\{10\bar{2}\}$, $v\{102\}$.

Fig. 2694.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89° 34′
$p:c = (110):(001) =$	—	*84 0
$m:b = (011):(010) =$	—	*43 19
$m:a = (011):(100) =$	84° 12′	84 13

6) Linnemann (Krystallbest. v. Handl). Ann. d. Chemie 1865, **133**. 20.
7) Jenssen, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 243.
8) Klinger u. Standke, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 1212.
9) Tutton, Journ. Chem. Soc. Lond. 1890, **57**, 720. Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 547.
10) Japp u. Klingemann, Journ. Chem. Soc. Lond. 1890, **57**, 677.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (012):(010) =$	62° 4′	62° 8′
$q:a = (012):(100) =$	82 32	82 35
$a:c = (100):(001) =$	81 32	81 29
$s:a = (10\bar{2}):(100) =$	68 37	68 35
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	38 14	38 7
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	51 54	51 51
$o:p = (11\bar{1}):(110) =$	35 22	35 25
$n:a = (11\bar{2}):(100) =$	70 58	71 2
$n:b = (11\bar{2}):(010) =$	63 29	63 28
$n':c = (\bar{1}12):(001) =$	39 6	39 0

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ die Hyperbel eines Axenbildes im stumpfen Winkel β sichtbar; Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 21°—22°.

Benzylidendesoxybenzoïn (Benzaldesoxybenzoïn) = $C_6H_5.CO.C(C_6H_5):CH(C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 101°—102°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}2899:1:2{,}3846;\quad \beta = 92°52'$ Busz[11]).

Die von Klingemann[12]) dargestellte Substanz wurde unter dem Namen »α-Verbindung $C_{21}H_{16}O$« beschrieben als meist dünne, nach der b-Axe prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $s\{301\}$, mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	87° 8′	87° 12′
$r:c = (101):(001) =$	34 56⅓	34 53
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	36 54⅔	36 52
$s:c = (301):(001) =$	62 57¼	62 25 ca.
$o:c = (111):(001) =$	—	*67 24
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*68 53
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*63 10
$o:m = (111):(110) =$	21 46	21 47
$o:r = (111):(101) =$	62 2⅔	61 59
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	31 21	31 20
$o:a = (111):(100) =$	73 18	73 19
$m:a = (110):(100) =$	73 4⅓	73 5

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $r\{101\}$; Axenwinkel groß.

Isobenzylidendesoxybenzoïn (Isobenzaldesoxybenzoïn) = $C_6H_5.CO.C(C_6H_5):CH(C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 89°—90°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8389:1:1{,}5537;\quad \beta = 123°34'$ Busz[11]).

Von Klingemann[12]) als »β-Verbindung $C_{21}H_{16}O$« bezeichnet. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, untergeordnet $\sigma\{10\bar{2}\}$ und

11) Busz, N. Jahrb. f. Min. usw. 1894/95, Beil.-Bd. 9, 460.
12) Klingemann, Ann. d. Chemie 1893, 275, 60. Von den hier mitgeteilten kurzen krystallogr. Angaben von Busz befindet sich ein Ausz. in Zeitschr. f. Krystall. 25, 633.

k{012}; die Krystalle sind etwas nach der *b*-Axe verlängert und nach *a*{100} oder *c*{001} tafelförmig. Zuweilen Zwillinge nach {102}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*56° 26′
$m:a = (110):(100) =$	—	*35 1
$q:c = (011):(001) =$	—	*52 19
$q:m = (011):(110) =$	43° 2′	43 4
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	79 47	79 53
$\sigma':c = (\bar{1}02):(001) =$	57 41⅓	57 39
$k:c = (012):(001) =$	32 55	33 3
$k:m = (012):(110) =$	46 13	46 13
$k:m' = (012):(\bar{1}10) =$	93 55	93 59

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $\sigma\{10\bar{2}\}$, Axenwinkel klein, für Gelb in *b*{010}, für Blau dazu senkrecht.

Dimethylamarsäure = $C_{25}H_{26}O_3$.

Schmelzpunkt 182°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2,9249:1:2,5452; \quad \beta = 97^\circ 3' \text{ Busz}^{11)}.$$

Ebenfalls von Klingemann[12]) (l. c. 69) dargestellt. Die aus Benzol erhaltenen Krystalle sind dünnprismatisch nach der *b*-Axe und zeigen nach Busz (l. c. 464) die Formen: *a*{100}, *c*{001}, *r*{101}, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, *o*{111}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	82° 57′	82° 52′
$r:a = (101):(100) =$	45 4	45 17
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	53 1	53 9
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*71 30
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*74 36
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	—	*52 23
$o:c = (111):(001) =$	67 25½	67 27
$o:a = (111):(100) =$	69 54½	69 58
$o:r = (111):(101) =$	60 53½	60 50

Doppelbrechung negativ, Axenebene *b*{010}, 1. Mittellinie fast senkrecht zu *a*{100}, Axenwinkel groß (durch $\varrho\{10\bar{1}\}$ ein Axenbild sichtbar).

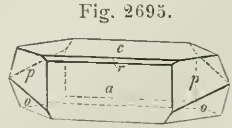
Dibenzoylphenylglycerinsäuremethylester = $C_6H_5.CH(O.CO.C_6H_5).CH(O.CO.C_6H_5)(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 113°,5.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,9658:1:0,9013; \quad \beta = 97^\circ 46' \text{ Bodewig}^{13)}.$$

Diese und die folgende Substanz dargestellt von Anschütz und Kinnikut[14]); Krystalle aus Alkohol; Combination (Fig. 2695): *c*{001}, *a*{100}, *p*{430}, $o\{22\bar{1}\}$, *r*{203}; meist nur an einem Pole der *b*-Axe ausgebildet.

Fig. 2695.



---

13) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 394. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 21.

14) Klinger u. Kinnikut, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 1221; 1879, **12**, 538.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c' = (22\bar{1}):(00\bar{1})$ =	—	*73° 47′
$o:o = (22\bar{1}):(2\bar{2}\bar{1})$ =	—	*96 19
$o:a = (22\bar{1}):(100)$ =	—	*49 43
$a:c = (100):(001)$ =	82° 14′	82 10
$r:a = (203):(100)$ =	52 37	52 45
$p:a = (430):(100)$ =	35 40	35 41
$o:p' = (22\bar{1}):(\bar{4}30)$ =	97 50	97 47½
$o:p = (22\bar{1}):(430)$ =	23 54	23 52
$p:c = (430):(001)$ =	83 42	83 49
$o:r = (22\bar{1}):(203)$ =	84 21	84 31
$r:p = (203):(430)$ =	60 26	60 33

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

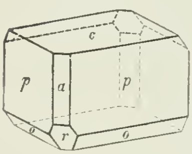
Dibenzoylphenylglycerinsäureäthylester =
$C_6H_5 . CH(O . CO . C_6H_5) . CH(O . CO . C_6H_5)(COO . C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 109°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1991:1:0{,}8726$; $\beta = 96° 56'$ Bodewig[13]).

An den aus Toluol erhaltenen Krystallen beobachtete Bodewig (l. c. 393) die Formen: $p\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{20\bar{1}\}$.

Fig. 2696.

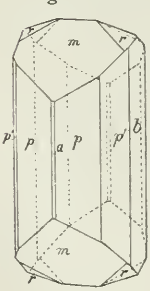


	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*99° 56′
$o:p = (110):(11\bar{1})$ =	—	*43 25
$a:c = (100):(001)$ =	—	*83 4
$o:a = (11\bar{1}):(100)$ =	65° 15½′	65 9½
$p:c = (110):(001)$ =	85 33	85 18
$r:a = (20\bar{1}):(100)$ =	36 38	36 54
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	73 20	73 24
$r:p = (20\bar{1}):(110)$ =	58 56	59 16
$o:r = (11\bar{1}):(20\bar{1})$ =	41 55	41 22 ca.

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

1,2,4-Triphenylbutendion(1,4) ($\alpha\beta$-Dibenzoylstyrol, $\alpha\beta$-Dibenzoylcinnamen) = **$C_6H_5 . CO . C(C_6H_5) : CH . CO . C_6H_5$.**

Fig. 2697.



Schmelzpunkt 129°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6898:1:0{,}6500$ Tutton[9]).

Dargestellt von Japp und Klingemann[10]) (l. c. 673). Krystalle aus Chloroform + Schwefelkohlenstoff. Combination (Fig. 2697): $p\{110\}$, $p'\{130\}$, $b\{010\}$, $m\{101\}$, $r\{112\}$, $a\{100\}$ (selten). Ein von Lehmann[15]) dargestelltes Präparat zeigt nach Walker rhombische Prismen von 63° und 90° (wahrscheinlich die sehr ungenau gemessene Combination $\{110\}$, $\{101\}$).

15) Lehmann (Krystallbest. v. Walker), Ann. d. Chemie 1898, **302**, 196.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 12′
$p':b = (130):(010) =$	25° 47′	25 47
$m:m = (101):(\bar{1}01) =$	86 36	—
$m:p = (101):(110) =$	55 38	55 39
$r:b = (112):(010) =$	—	*73 37
$r:p = (112):(110) =$	60 13	60 19
$r:m = (112):(101) =$	24 12	24 2

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Axenwinkel in Öl, gemessen durch $c\{001\} = 104° 50'$ *Na*, Dispersion schwach, $\varrho > v$.

$\alpha\beta$-Dibenzoylstyrolimid ($\alpha\beta$-Dibenzoylcinnamenimid) = $C_{22}H_{17}ON$.

Schmelzpunkt 180°.

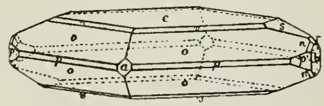
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6911 : 1 : 0{,}8151$ Tutton[9]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 691) dargestellte Verbindung liefert aus alkoholischer Lösung die Combination $c\{001\}$, $o\{111\}$, an der außerdem beobachtet wurden: $p\{110\}$, $p'\{120\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $s\{012\}$, $v\{112\}$, $n\{121\}$, $r\{011\}$ (Fig. 2698).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*55° 7′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*55 36
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	84° 52′	84 50
$v:c = (112):(001) =$	35 39	35 35
$n:b = (121):(010) =$	43 29	43 37
$s:c = (012):(001) =$	22 11	22 9
$p':b = (120):(010) =$	35 53	35 42

Fig. 2698.



Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2V = 82° 40'$ *Na* Dispersion sehr klein, $\varrho < v$.

Keton (aus $\alpha\beta$-Dibenzoylstyrol) = $C_{21}H_{16}O$.

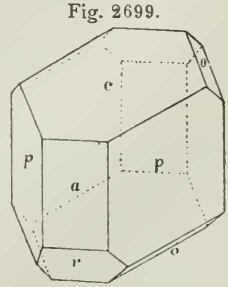
Schmelzpunkt 92°—93°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}9640 : 1 : 1{,}0331$; $\beta = 112° 13'$ Tutton[9]).

Die von Japp und Klingemann[10]) (l. c. 685) durch Destillation von Triphenylbutendion (bzw. Triphenylcrotonlacton) im Vacuum erhaltene Verbindung krystallisiert aus Äther in schönen gelbgrünen Krystallen der Combination (Fig. 2699): $p\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{20\bar{1}\}$ (zuweilen so groß wie c), $o\{11\bar{1}\}$ (Tutton l. c. 575).

Fig. 2699.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*57° 38′
$p:c = (110):(001) =$	—	*79 30
$r:p = (20\bar{1}):(110) =$	—	*73 32
$a:c = (100):(001) =$	67° 47′	67 44
$r:a = (20\bar{1}):(100) =$	53 59	53 57
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	53 14	53 17
$o:r = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	51 22	51 22
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	83 40	83 36
$o:o' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	88 56	88 51

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ weniger vollkommen. Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Tribenzylmethylchlorid = $(C_6H_5 . CH_2)_3CCl$.

Trigonal trapezoëdrisch.

$\alpha = 128^\circ 30'$ ($a : c = 1 : 0,3700$ Jerusalem[16]).

Ein nach der Methode von Schmerda dargestelltes Präparat lieferte aus Aceton Rhomboëder $r\{100\}$ mit $m\{1\bar{1}0\}$ und $\mu\{10\bar{1}\}$, letzteres klein.

$r : r = (100) : (010) = {}^*39^\circ 47\frac{1}{3}'$ beob.

Spaltbarkeit nach $m\{1\bar{1}0\}$ vollkommen.
Ätzfiguren, mit Benzol auf $m\{1\bar{1}0\}$ hervorgebracht, asymmetrisch.

Tribenzylcarbinol = $(C_6H_5 . CH_2)_3C . OH$.

Schmelzpunkt 114°—115°.
Spec. Gew. 1,187.
Rhombisch (pyramidal?).

$a : b : c = 1,7166 : 1 : 2,1574$ Jerusalem[16]).

Dargestellt nach der Methode von Klages und Heilmann und aus Chloroform + Petroleum krystallisiert. Beobachtete Formen: $c\{001\}$ vorherrschend, $r\{101\}$, $o\{111\}$ mit einer größeren Fläche an einem Pole der c-Axe, endlich nur an demselben Pole klein ausgebildet $x\{122\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	38° 32′	38° 33′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*62 9
$o : c = (111) : (001) =$	—	*68 9
$o : o_, = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	53 19½	53 21
$x : a = (122) : (100) =$	75 12	75 10
$x : c = (122) : (001) =$	65 59	66 2

Durch Ätzfiguren konnte die Polarität der c-Axe nicht nachgewiesen werden.

Tribenzylsilicol = $(C_6H_5 . CH_2)_3Si . OH$.

Schmelzpunkt 106°.
Spec. Gew. 1,177.
Rhombisch bipyramidal (?).

$a : b : c = 1,7214 : 1 : 2,1384$ Jerusalem[16]).

Präparat von Kipping. Krystalle aus Chloroform + Petroleum. Comb. = vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	38° 50′	38° 47′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*55 30⅓
$o : o_, = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*44 2
$o : r = (111) : (101) =$	53 17	53 19
$x : c = (122) : (101) =$	65 49	65 53
$x : a = (122) : (100) =$	70 15½	75 8

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ätzfiguren auf $c\{001\}$ lieferten kein Anzeichen für die Polarität der c-Axe.

---

16) Jerusalem, Journ. Chem. Soc. Lond. 1910, **97**, 2193. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 516.

Orthothioameisensäurebenzyläther = $(C_6H_5 . CH_2 . S)_3CH$.

Schmelzpunkt 98°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,9978:1:0,9900$ Dennstedt[17]).

Dargestellt von Dennstedt[18]). Krystalle aus Äther. Pseudotetragonale Combinationen von $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$ (Pseudo-Rhombendodekaëder) mit, kleiner ausgebildet, $s\{201\}$, $k\{021\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89° 52½′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*89 33
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	89° 26′	89 25 ca.
$r:m = (101):(110) =$	60 6	—
$q:m = (011):(110) =$	60 12	—
$r:q = (101):(011) =$	59 42	—
$s:r = (201):(101) =$	18 44	18 25
$k:q = (021):(011) =$	18 46	18 50 ca.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, Axenwinkel in Öl, gemessen durch $c\{001\}$, ca. 90°.

Tribenzylamin = $(C_6H_5 . CH_2)_3N$.

Schmelzpunkt 91°,3.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,2242:1:1,0130$; $\beta = 95° 4'$ Panebianco[19]).

Ein Präparat von Cannizzaro lieferte aus Äther große Krystalle mit den Formen (Fig. 2700): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $r'\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $x\{12\bar{2}\}$, nicht immer vorhanden $n\{120\}$. Zwillinge nach $a\{100\}$ (Fig. 2701).

Fig. 2700.

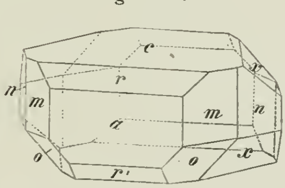
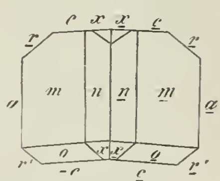


Fig. 2701.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	84° 56′	84° 54′
$r':c' = (10\bar{1}):(00\bar{1}) =$	41 38½	41 36½
$r:c = (101):(001) =$	37 31½	37 32
$m:a = (110):(100) =$	50 38½	50 41
$n:m = (120):(110) =$	17 3½	17 5
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	62 28	62 34
$x:o = (12\bar{2}):(11\bar{1}) =$	14 36½	14 31½
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	54 34½	54 31½
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	38 38½	38 45
$x:\underline{x} = (12\bar{2}):(\bar{1}\bar{2}2) =$	25 51	25 43

Spaltbarkeit nach $c\{100\}$ unvollkommen.

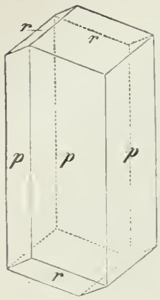
Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 50° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenwinkel in Öl ca. 82°, $\varrho < v$.

17) Dennstedt, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 238.

18) Dennstedt, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 2265.

19) Panebianco, Atti Accad. Lincei Roma 1878, (3) Mem. **2**, 163f. Daraus Gazz. chim. ital. 1878, **8**, 354 und Zeitschr. f. Krystall. 1878, **2**, 625f.

Fig. 2702.



Tribenzylaminchlorhydrat = $(C_6H_5 \cdot CH_2)_3N \cdot HCl$.

Zersetzungstemperatur 208°.

Trigonal.

$\alpha = 114^\circ 19'$ ($a : c = 1 : 0{,}4329$ Panebianco[19]).

Krystallisiert aus Alkohol in kleinen Prismen $p\{10\bar{1}\}$ mit $r\{100\}$ (Fig. 2702).

$r : r = (100) : (010) = {}^*45^\circ 33\frac{1}{2}'$ beob.

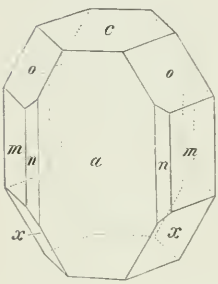
Doppelbrechung positiv.

Tribenzylaminchloroplatinat = $[(C_6H_5 \cdot CH_2)_3NH]_2PtCl_6$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1588 : 1 : 1{,}6073$; $\beta = 105^\circ 43'$ Panebianco[19]).

Fig. 2703.



Kleine rote Krystalle aus alkoholischer Lösung. Beobachtete Formen (Fig. 2703): $a\{100\}$, $m\{110\}$ (fehlt zuweilen), $c\{001\}$, $o\{111\}$, $x\{11\bar{1}\}$, $n\{210\}$.

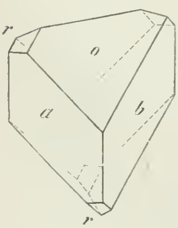
	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74° 17′
$o : x = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*50 56
$o : a = (111) : (100) =$	47° 42′	47 35
$n : a = (210) : (100) =$	—	*29 9
$x : n = (11\bar{1}) : (210) =$	36 1	35 40 ca.
$m : a = (110) : (100) =$	48 8	—

Tribenzylaminnitrat = $(C_6H_5 \cdot CH_2)_3N \cdot HNO_3$.

Schmelzpunkt 120° (unter Zersetzung).

Rhombisch bisphenoïdisch.

Fig. 2704.



$a : b : c = 2{,}4943 : 1 : 0{,}9978$ Panebianco[19]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2704): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*74° 11⅓′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*47 11
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	43° 37′	43 42

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 45^\circ 20'$ rot, $47^\circ 40'$ blau.

Tribenzylaminsulfat = $[(C_6H_5 \cdot CH_2)_3NH]_2SO_4$.

Schmelzpunkt 106°—107° (unter Zersetzung).

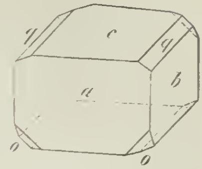
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8831 : 1 : 0{,}8804$; $\beta = 100^\circ 25'$ Panebianco[19]).

Krystalle aus alkoholischer Lösung. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, nicht immer vorhanden: $q\{012\}$ und $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$= 79^\circ 35'$	$79^\circ 28'$
$o : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 58 \quad 5$	$58 \quad 6$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 57 \quad 55$	$57 \quad 50$
$o : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 55 \quad 53$	$55 \quad 53$
$q : a = (012) : (100)$	$= 99 \quad 33$	$99 \quad 32$
$q : b = (012) : (010)$	$= 66 \quad 35$	$66 \quad 28$
$o : q_{,} = (11\bar{1}) : (01\bar{2})$	$= 44 \quad 45$	$44 \quad 45$

Fig. 2705.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, durch diese Fläche gemessener Axenwinkel in Öl $= 105^\circ$ ca. (rot); eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 40° im spitzen Winkel β.

Tribenzylammoniumaluminiumsulfat-Dodekahydrat (Tribenzylaminalaun) $=$ $(C_6H_5 . CH_2)_3NH . Al(SO_4)_2 . 12H_2O$.

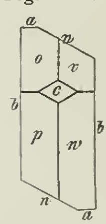
Kubisch (Panebianco[19]).
Oktaëder oder Kubooktaëder.
Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ unvollkommen.

Tribenzylaminpikrat $= (C_6H_5 . CH_2)_3N . C_6H_2(NO_2)_3OH$.

Schmelzpunkt 190°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5538 : 1 : 0{,}4692 \text{ Fock}^{20)}.$$
$$\alpha = 96^\circ 26', \quad \beta = 107^\circ 25', \quad \gamma = 87^\circ 52'.$$

Fig. 2706.



Dargestellt von Behrend und Leuchs[21]. Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe prismatische Combinationen von $b\{010\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, am Ende $o\{\bar{1}\bar{1}1\}$, seltener auch $p\{1\bar{1}1\}$, $w\{111\}$, $v\{\bar{1}11\}$ und $c\{001\}$ (Fig. 2706).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$	$=$ —	$*90^\circ 13'$
$n : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	$*61 \quad 50$
$o : b' = (\bar{1}\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	$*72 \quad 48$
$o : n = (\bar{1}\bar{1}1) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*73 \quad 45$
$v : n = (\bar{1}11) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*52 \quad 44$
$o : a = (\bar{1}\bar{1}1) : (\bar{1}00)$	$= 61^\circ 40'$	$61 \quad 46$
$v : b = (\bar{1}11) : (010)$	$= 63 \quad 0$	$63 \quad 11$
$p : n = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0)$	$= 39 \quad 55$	$39 \quad 42$
$p : a = (1\bar{1}1) : (100)$	$= 41 \quad 27$	$41 \quad 18$
$p : b = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$	$= 76 \quad 54$	$76 \quad 38$
$n : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 77 \quad 45$	$77 \quad 31$
$b : c = (010) : (001)$	$= 83 \quad 55$	$84 \quad 7$
$a : c = (100) : (001)$	$= 72 \quad 42\frac{1}{2}$	—
$v : a = (\bar{1}11) : (\bar{1}00)$	$= 63 \quad 32$	—
$w : b = (111) : (010)$	$= 70 \quad 17$	$70 \quad 8$
$w : a = (111) : (100)$	$= 44 \quad 15$	—
$w : n = (111) : (\bar{1}10)$	$= 61 \quad 24$	—

Spaltbarkeit nach $o\{\bar{1}\bar{1}1\}$ vollkommen.

---

20) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 228.
21) Behrend u. Leuchs, Ann. d. Chemie 1890, **257**, 230.

Tri-*m*-nitrobenzylamin = $[C_6H_4(NO_2).CH_2]_3N$.

Schmelzpunkt 162°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9056:1:1{,}0077;\quad \beta = 111°30'$ Fock[22]).

Fig. 2707.



Die von Borgmann[23]) aus Benzol erhaltenen weingelben Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2707): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68° 30'
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80 14
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*51 16
$m:c = (110):(001) =$	73° 43'	73 45
$n:c = (120):(001) =$	79 28	79 13
$n:n = (120):(1\bar{2}0) =$	118 32	118 38
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	61 15	61 25
$r:n = (10\bar{1}):(120) =$	70 56	71 23

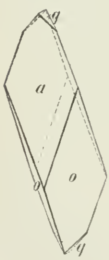
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 5°—6° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $b\{010\}$ kein Axenbild sichtbar.

Tribenzylhydroxylaminpikrat = $C_6H_5.CH_2.O.N:(CH_2.C_6H_5)_2.C_6H_2(NO_2)_3OH$.

Schmelzpunkt 131°—132°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2708.



$a:b:c = 2{,}1236:1:0{,}9834;\quad \beta = 95°15'$ Fock[20]).

Dargestellt von Behrend und Leuchs[21]) (l. c. 229). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2708): $o\{33\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$ (letztere Form fehlt häufig).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*88° 48'
$q:a = (011):(100) =$	—	*86 15
$o:a = (33\bar{1}):(100) =$	—	*67 18
$o:o = (33\bar{1}):(3\bar{3}\bar{1}) =$	121° 47'	122 3
$o':q = (\bar{3}31):(011) =$	37 11	37 22

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild, scheinbar ca. 10° im spitzen Winkel β zur Normalen geneigt, sichtbar.

Tribenzhydroxylamin = $C_6H_5.C{<}\substack{N.O.CO.C_6H_5\\ O.CO.C_6H_5}$.

α-Modification.

Schmelzpunkt 100°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8536:1:1{,}1418;\quad \beta = 98°18'$ Klein und Trechmann[24]).

22) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 51.

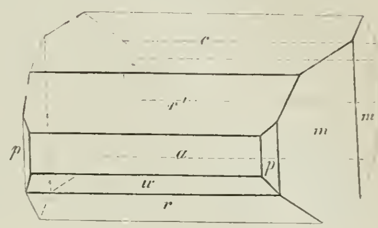
23) Borgmann, Über ein. Benzylverbindungen. Dissert. d. Univ. Berlin 1884, 21.

24) Klein u. Trechmann, Ann. d. Chemie 1877, **186**, 104. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **1**, 637.

Diese und die beiden andern Modificationen erhalten von Lossen[3]). Beobachtete Formen (Fig. 2709): $c\{001\}$, $r'\{101\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $w\{20\bar{1}\}$, $m\{130\}$, $p\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(\bar{1}10)$ =	57° 12′	57° 6′
$p:c = (110):(001)$ =	86 2	85 57
$m:m' = (130):(\bar{1}30)$ =	—	*20 36
$m:c = (130):(001)$ =	88 31	—
$a:c = (100):(001)$ =	—	*81 42
$r':c = (101):(001)$ =	29 14	29 8
$r:c' = (10\bar{1}):(00\bar{1})$ =	—	*33 47
$w:a = (20\bar{1}):(100)$ =	42 18	42 19½
$r':p = (101):(110)$ =	73 2½	—
$r':m = (101):(130)$ =	83 45	—

Fig. 2709.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ weniger vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 41° im stumpfen Winkel β, eine Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$, das Interferenzbild der anderen durch $c\{001\}$ sichtbar.

β-Modification.

Schmelzpunkt 141°—142°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8970:1:0{,}3004; \quad \beta = 96°39'$$ Klein[25]).

Kurze Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$ und $q\{011\}$, selten noch $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*83° 24′
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	—	*30 36
$o:m = (111):(110)$ =	—	*61 46
$o:a = (111):(100)$ =	66° 31′	66 36
$o:q = (111):(011)$ =	17 7	17 10
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	33 10	33 14
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$ =	76 24½	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie, deutlich dispergiert, nahe senkrecht zu $a\{100\}$; Axenwinkel in Öl 88° 45′ rot, 91° 14′ grün, 93° 16′ blau.

γ-Modification.

Schmelzpunkt 112°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9366:1:1{,}4855; \quad \beta = 114°27'$$ Rinne[26]).

Eine approximative Bestimmung unvollkommener Krystalle der Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$ führten Klein und Trechmann[24]) aus; die später von Lossen[26]) aus Äther erhaltenen zeigten die gleichen Formen, untergeordnet aber noch: $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\zeta\{21\bar{2}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $k\{012\}$, $n\{120\}$.

---

25) Klein, Ann. d. Chemie 1873, **166**, 181 u. 1877, **186**, 637. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **1**, 637.

26) Lossen (Krystallbest. v. Rinne u. Klautsch), Ann. d. Chemie 1894, **281**, 270 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*40° 27′
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*37 50
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65 33
$m : c = (110) : (001) =$	71° 38½′	71 45
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	55 49	55 58
$\zeta : \zeta = (212) : (2\bar{1}2) =$	48 59	49 23
$\zeta' : c = (\bar{2}12) : (001) =$	77 50½	77 50
$k : c = (012) : (001) =$	34 4	34 15
$n : a = (120) : (100) =$	59 40	59 55

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$ mit schwacher Dispersion; Axenwinkel in Öl = 104° 35′ rot, 105° 5′ gelb, 105° 30′ grün (Klein und Trechmann).

Benzanisbenzhydroxylamin = $C_6H_5 . C \lessgtr^{N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}_{O.CO.C_6H_5}$.

α-**Modification.**

Schmelzpunkt 113°—114°.

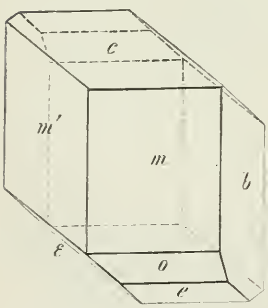
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}7562 : 1 : 1{,}0152$ Klein und Trechmann[24]).

$\alpha = 102° 11'$, $\beta = 104° 7'$, $\gamma = 85° 26\frac{1}{2}'$.

Dargestellt von Lossen[3]) (l. c. **186**, 8). Die aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen nach Klein und Trechmann (l. c. 75 f.) die Formen (Fig. 2710): $m'\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $e\{11\bar{2}\}$, $\varepsilon\{1\bar{1}\bar{2}\}$.

Fig. 2710.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*73° 45′
$m' : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	52° 2½′	52 6
$m' : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*86 11
$\varepsilon : m' = (1\bar{1}\bar{2}) : (1\bar{1}0) =$	52 25	52 40 ca.
$m : c = (110) : (001) =$	—	*71 57
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	35 55	35 46
$e : m = (11\bar{2}) : (110) =$	62 12	62 11
$b : c = (010) : (001) =$	—	*78 34
$e' : c = (\bar{1}\bar{1}2) : (001) =$	—	*45 51
$\varepsilon' : b = (\bar{1}12) : (010) =$	55 35	55 53 ca.
$e : b = (11\bar{2}) : (010) =$	75 7	75 4
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	62 25	62 19
$o : \varepsilon = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	66 17	66 6
$e : \varepsilon = (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	49 18	49 13

Doppelbrechung stark; durch $b\{010\}$ ein Axenbild sichtbar.

β-**Modification.**

Schmelzpunkt 124°—125°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}3159 : 1 : ?$ Klein und Trechmann[24]).

Lange Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, selten die Endfläche $c\{001\}$ matt.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {*}35° 4'$ beob.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 127° 43'$ rot, $127° 5'$ gelb, $126° 19'$ grün, $124° 55'$ blau.

γ-Modification.

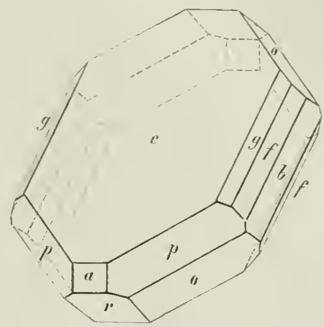
Schmelzpunkt 110°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3645:1:1{,}1280$; $\beta = 114°6'$ Klein und Trechmann[24]).

Beobachtete Formen (Fig. 2711): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $f\{021\}$, $b\{010\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	$= 65°54'$	—
$r':c = (\bar{1}01):(001)$	$= 48\ 43$	$48°42\frac{1}{2}'$
$r:p = (10\bar{1}):(110)$	$= 74\ 53$	$74\ 56$
$o:r = (11\bar{1}):(10\bar{1})$	$= 45\ 43$	$45\ 43$
$r':f = (\bar{1}01):(021)$	$= 73\ 15$	$73\ 18$
$o:p = (11\bar{1}):(110)$	$= 42\ 14$	$42\ 20$
$o':g = (\bar{1}11):(011)$	$= 33\ 26$	—
$o':f = (\bar{1}11):(021)$	$= 32\ 18$	$32\ 18$
$g:g = (011):(0\bar{1}1)$	$= 91\ 40$	—
$g:f = (011):(021)$	$= 18\ 16$	$18\ 15$
$f:c = (021):(001)$	$=$ —	$*64\ 6$
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*102\ 29$
$p:c = (110):(001)$	$=$ —	$*75\ 11\frac{1}{2}$
$p:f = (110):(021)$	$= 35\ 36$	$35\ 31$

Fig. 2711.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie (mit schwacher Dispersion) bildet 100°12′ (gelb) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; stumpfer Axenwinkel in Öl = 128°15′ rot, 129°0′ gelb, 129°54′ grün.

Dibenzanishydroxylamin = $C_6H_5 . C \lessgtr {N . O . CO . C_6H_5 \atop O . CO . C_6H_4(O . CH_3)}$.

α-Modification.

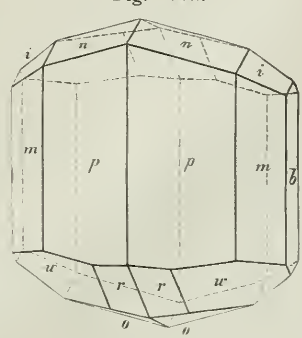
Schmelzpunkt 110°—110½°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}3774:1:0{,}2302$; $\beta = 111°46'$ Klein und Trechmann[24]).

Die von Lossen[3]) (l. c. 186, 21) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2712): $p\{110\}$, $n\{021\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, weniger häufig: $m\{120\}$, $i\{041\}$, $\omega\{22\bar{1}\}$, $r\{21\bar{1}\}$, selten $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$	$= 38°38'$	$38°27'$ ca.
$p:n = (110):(021)$	$= 63\ 8\frac{1}{2}$	$63\ 0$ »
$m:b = (120):(010)$	$= 54\ 58$	$54\ 55$
$n:n = (021):(0\bar{2}1)$	$=$ —	$*46\ 18$
$i:b = (041):(010)$	$= 49\ 28$	$49\ 32$
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	$=$ —	$*25\ 8$
$o':n = (\bar{1}11):(021)$	$=$ —	$*35\ 56$
$o':i = (\bar{1}11):(041)$	$= 42\ 16$	$42\ 15$
$o:w = (11\bar{1}):(22\bar{1})$	$= 28\ 37\frac{1}{2}$	$28\ 35$
$o:r = (11\bar{1}):(21\bar{1})$	$= 28\ 37$	$28\ 38$
$w:w = (22\bar{1}):(2\bar{2}\bar{1})$	$= 37\ 32$	$37\ 32$
$w:p = (22\bar{1}):(110)$	$= 44\ 49$	$44\ 53$
$w':i = (\bar{2}21):(041)$	$= 58\ 31$	$58\ 33$
$w':n = (\bar{2}21):(021)$	$= 59\ 39$	$59\ 32$

Fig. 2712.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1})$ =	$19^\circ 17'$	$19^\circ 20'$
$r:p = (21\bar{1}):(110)$ =	$46\ 54\frac{1}{2}$	47 5 ca.
$r:w = (21\bar{1}):(22\bar{1})$ =	$9\ 7\frac{1}{2}$	9 3
$r':n = (\bar{2}11):(021)$ =	$62\ 35\frac{1}{2}$	62 35

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ höchst vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; 1. Mittellinie Axe b, die zweite bildet mit der c-Axe $20^\circ 6'$ für Rot, $20^\circ 42'$ für Gelb, $22^\circ 14'$ für Blau; $2E = 84^\circ 56'$ rot, $86^\circ 30'$ gelb, $88^\circ 8'$ grün, $91^\circ 2'$ blau.

Anisdibenzhydroxylamin = $C_6H_4(O.CH_3).C{<}^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_5}$.

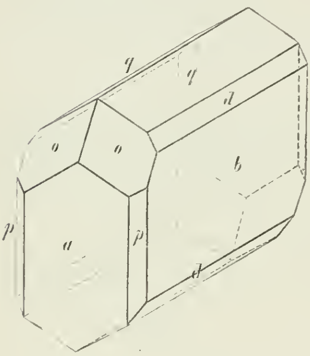
α-Modification.

Schmelzpunkt 137°—$137\frac{1}{2}^\circ$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6050:1:0{,}6095$; $\beta = 91^\circ 39\frac{1}{2}'$ Klein und Trechmann[24]).

Fig. 2713.



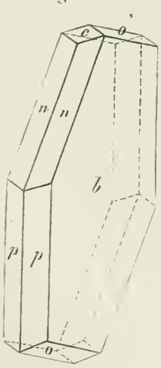
Dargestellt von Lossen[3]) (l. c. **186**, 25). Combination (Fig. 2713): $b\{010\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $p\{120\}$, $d\{021\}$, sehr selten $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	$88^\circ 20\frac{1}{2}'$	$88^\circ 20'$
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	—	*45 52
$o:c = (111):(001)$ =	48 50	—
$o:q = (111):(011)$ =	40 6	40 8
$o:d = (111):(021)$ =	$44\ 2\frac{1}{2}$	—
$o:p = (111):(120)$ =	$43\ 43\frac{1}{2}$	—
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*62 42
$q:a = (011):(100)$ =	—	*88 35
$q:d = (011):(021)$ =	19 16	19 18
$d:a = (021):(100)$ =	88 57	—
$p:p' = (120):(\bar{1}20)$ =	79 10	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$ die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe $27^\circ 36\frac{1}{2}'$ rot, $27^\circ 2\frac{1}{2}'$ gelb, $25\frac{3}{4}^\circ$ ca. blau; Axenwinkel in Öl = $80^\circ 42'$ rot, $82^\circ 16'$ gelb, $83^\circ 24'$ grün, $86^\circ 23'$ blau.

Fig. 2714.



Anisbenzanishydroxylamin = $C_6H_4(O.CH_3).C{<}^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}$.

α-Modification.

Schmelzpunkt 152°—153°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8662:1:0{,}3893$;

$\beta = 104^\circ 38\frac{1}{2}'$ Klein und Trechmann[24]).

Kleine dünne Tafeln $b\{010\}$ mit $p\{110\}$, $n\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$ (Fig. 2714).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	$*79^\circ 56'$
$p:c = (110):(001)$ =	$78^\circ 50'$	78 43 ca.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o : o' =$	$(11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*41° 46′
$o : p =$	$(11\bar{1}) : (110) =$	—	*68 11
$n : n =$	$(111) : (1\bar{1}1) =$	34° 59′	34 58
$n : p =$	$(111) : (110) =$	51 30½	51 38
$o : o =$	$(111) : (\bar{1}11) =$	44 48	44 57

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie (wenig dispergiert) bildet mit der c-Axe 71° 27′ (gelb) im spitzen Winkel β.

β-Modification.

Schmelzpunkt 148°—149°.

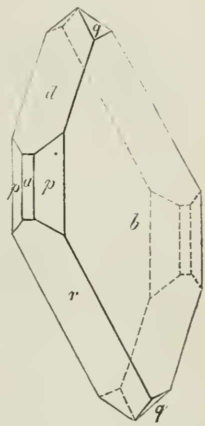
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,0015 : 1 : 0,7887$;

$\beta = 90° 9'$ Klein und Trechmann[24]).

Kleine tafelförmige Krystalle der Combination (Fig. 2715): $b\{010\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $d\{101\}$, $p\{110\}$, $a\{110\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2715.



		Berechnet:	Beobachtet:
$p : p =$	$(110) : (1\bar{1}0) =$	—	*90° 5′
$p : r =$	$(110) : (10\bar{1}) =$	—	*64 8
$r : a =$	$(10\bar{1}) : (100) =$	51° 52′	—
$d : p =$	$(101) : (110) =$	64 1	64 2
$d : a =$	$(101) : (100) =$	51 41	—
$q : q =$	$(011) : (0\bar{1}1) =$	76 31½	76 33
$q : r' =$	$(011) : (\bar{1}01) =$	—	*51 57
$q : d =$	$(011) : (101) =$	51 53	51 49
$q : p =$	$(011) : (110) =$	63 55	63 49

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe im stumpfen Winkel β 54° 31′ für Rot, 53° 50′ für Gelb, 53° 5′ für Grün, 51° 20′ ca. für Blau; $2E = 15° 30'$ rot, 16° 42′ gelb, 17° 45′ grün, 19° 45′ blau.

Dianisbenzhydroxylamin = $C_6H_4(O.CH_3) < {N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3) \atop O.CO.C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 147½°.

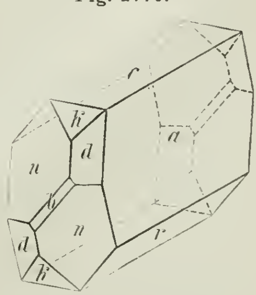
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2,2501 : 1 : 2,4868$; $\beta = 100° 57'$ Klein und Trechmann[24]).

Beobachtete Formen (Fig. 2716): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $n\{11\bar{1}\}$, $d\{111\}$, $k\{012\}$, $b\{010\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c =$	$(100) : (001) =$	79° 3′	79° 2′
$n' : n =$	$(\bar{1}11) : (11\bar{1}) =$	—	*57 36
$n : a =$	$(11\bar{1}) : (100) =$	70 49	70 50
$n' : c =$	$(\bar{1}11) : (001) =$	73 31½	73 28
$d : d =$	$(111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	—	*67 18
$d : a =$	$(111) : (100) =$	63 48	63 46
$d : c =$	$(111) : (001) =$	65 38	65 37
$d : n' =$	$(111) : (\bar{1}11) =$	—	*45 23
$r : a =$	$(10\bar{1}) : (100) =$	47 ½	47 0
$k : c =$	$(012) : (001) =$	50 51	50 44

Fig. 2716.



	Berechnet:	Beobachtet:
$k:a = (012):(100) =$	$83°\ 5'$	$83°\ 0'$
$k:r' = (012):(\bar{1}01) =$	$68\ \ 6$	$68\ \ 0$
$k:n' = (012):(\bar{1}11) =$	$30\ \ 57$	$31\ \ 0$
$k:d = (012):(111) =$	$25\ \ 7\frac{1}{2}$	$25\ \ 4$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ undeutlich.

Doppelbrechung negativ, stark; 1. Mittellinie Axe b, die 2. bildet mit der c-Axe im stumpfen Winkel β 34° 22′ für Rot, 33° 46′ für Gelb, 33° 14′ für Grün, 31° 59′ für Blau; Axenwinkel in Öl = 101° 27′ rot, 102° 46′ gelb, 104° 10′ grün, 107° 0′ blau.

Benzdianishydroxylamin = $C_6H_5.C\lt\begin{matrix}N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3)\\O.CO.C_6H_4(O.CH_3)\end{matrix}$.

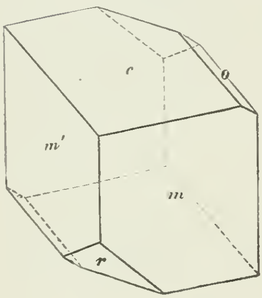
α-Modification.

Schmelzpunkt $137\frac{1}{2}°$—$138\frac{1}{2}°$.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}8025:1:1{,}1533 \text{ Klein}^{27}.$$

$$\alpha = 108°\,19', \quad \beta = 109°\,48\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 74°\,43'.$$

Fig. 2717.



Unvollkommen ausgebildete Krystalle der Combination (Fig. 2717): $c\{001\}$, $m'\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{\bar{1}12\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*76°\,47\frac{1}{2}'$
$m':c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	$*86\ \ 35$
$m':r = (1\bar{1}0):(10\bar{1}) =$	$52°\,58'$	$53\ \ 0$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*65\ \ 48$
$m:r = (110):(10\bar{1}) =$	—	$*64\ \ 40$
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$*66\ \ 0$
$r':o = (\bar{1}01):(\bar{1}12) =$	$33\ \ 14$	$32\ \ 57$ ca.
$o:c = (\bar{1}12):(001) =$	$46\ \ 2$	$46\ \ 12$ »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.
Durch $m'\{1\bar{1}0\}$ ein Axenbild sichtbar.

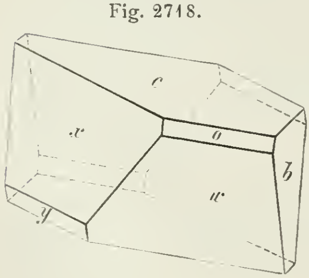
β-Modification.

Schmelzpunkt $137\frac{1}{2}°$—$138°$.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}4284:1:1{,}3997 \text{ Klein und Trechmann}^{24}).$$

$$\alpha = 103°\,7\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 96°\,16', \quad \gamma = 89°\,25'.$$

Fig. 2718.



Die pseudomonoklinen Krystalle (Fig. 2718) zeigen die Formen: $c\{001\}$, $x\{1\bar{1}1\}$, $w\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $y\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x:c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	$*73°\,28'$
$y:c' = (1\bar{1}\bar{1}):(00\bar{1}) =$	$74°\,20'$	$74\ \ 20$
$o:c = (111):(001) =$	$64\ \ 7$	$64\ \ 4$
$w:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	$*84\ \ 19$
$o:b = (111):(010) =$	$64\ \ 22$	$62\ \ 22$
$x:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	$*71\ \ 38$

27) Klein, Zeitschr. f. Krystall. 1878, **2**, 628.

		Berechnet:	Beobachtet:
$w:b$	$= (11\bar{1}):(010) =$	—	$*69^\circ 43'$
$y:b'$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	$63^\circ 44'$	63 43
$x:w$	$= (1\bar{1}1):(11\bar{1}) =$	50 58	50 55
$b:c$	$= (010):(001) =$	—	*76 54

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ nahe parallel der a-Axe.

Dibenz-*p*-tolhydroxylamin $= C_6H_5 \cdot C \lessgtr^{N \cdot O \cdot CO \cdot C_6H_5}_{O \cdot CO \cdot C_6H_4(CH_3)}$.

α-Modification.

Schmelzpunkt $131\frac{1}{2}^\circ$.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}4127:1:1{,}1326; \quad \beta = 98^\circ 23\tfrac{1}{2}' \text{ Klautzsch}^{26)}.$$

Dargestellt von Lossen[26] (l. c. 277). Krystalle aus Alkohol. Nach der b-Axe verlängerte Combination von $c\{001\}$ und $a\{100\}$ mit $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; zuweilen ein nicht bestimmbares $\{h0\bar{l}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	—	$*57^\circ 15'$
$\omega:m$	$= (11\bar{1}):(110) =$	—	*37 37
$\omega:b$	$= (11\bar{1}):(010) =$	—	*46 39
$m:b$	$= (110):(001) =$	$85^\circ\ 8'$	84 46
$m:a$	$= (110):(100) =$	54 25	55 7 ca.
$a:c$	$= (100):(001) =$	81 36	83 24 »
$\omega:a$	$= (11\bar{1}):(100) =$	66 58	66 55
$o:a$	$= (111):(100) =$	57 15	58 8 ca.

Die Ebene der optischen Axen (ohne bemerkbare Dispersion) ist senkrecht zu $b\{010\}$ und bildet mit der c-Axe ca. 44° im spitzen Winkel β; die Axe b ist Schwingungsrichtung der größten Lichtgeschwindigkeit.

Benzanis-*p*-tolhydroxylamin $= C_6H_5 \cdot C \lessgtr^{N \cdot O \cdot CO \cdot C_6H_4(O \cdot CH_3)}_{O \cdot CO \cdot C_6H_4(CH_3)}$.

α-Modification.

Schmelzpunkt 120°—121°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9503:1:1{,}6137; \quad \beta = 94^\circ 21' \text{ Tietze}^{28)}.$$

Dargestellt von Rogner[5] (l. c. 7). Beobachtete Formen: $c\{001\}$ vorherrschend, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet $b\{010\}$, $q\{014\}$, $\zeta\{21\bar{2}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\omega$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*80^\circ 23\frac{3}{4}'$
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	—	*76 40
$\omega':o$	$= (\bar{1}11):(111) =$	—	*83 $44\frac{1}{4}$
$\omega':q$	$= (\bar{1}11):(014) =$	$55^\circ 35\frac{1}{2}'$	55 41
$\omega:\zeta$	$= (11\bar{1}):(21\bar{2}) =$	17 $17\frac{2}{3}$	17 18
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	69 $32\frac{3}{4}$	69 $33\frac{2}{3}$
$o:c$	$= (111):(001) =$	64 $12\frac{1}{2}$	64 $12\frac{1}{2}$
$o:q$	$= (111):(014) =$	50 34	50 31

28) Tietze, N. Jahrb. f. Min. usw. 1898, Beil. **12**. 10. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 187.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\zeta : \zeta = (21\bar{2}):(2\bar{1}\bar{2})$	$= 45^\circ 48\frac{1}{2}'$	$45^\circ 56'$
$\zeta' : o = (\bar{2}12):(111)$	$= 96 \quad 18$	$96 \quad 20$
$\zeta :' o = (21\bar{2}):(1\bar{1}1)$	$= 53 \quad 39\frac{1}{2}$	$53 \quad 45\frac{1}{3}$
$\zeta' : c = (\bar{2}12):(001)$	$= 65 \quad 4\frac{1}{2}$	$65 \quad 2\frac{1}{2}$
$q : c = (014):(001)$	$= 21 \quad 55$	$21 \quad 52$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ höchst vollkommen, nach $c\{001\}$ und $o\{111\}$ undeutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene nahe parallel $c\{001\}$; 1. Mittellinie nahe parallel der a-Axe; $2V = 77^\circ 18'$ *Li*, $78^\circ 59'$ *Na*, $76^\circ 39'$ *Tl*; Brechungsindices:

Li:	$\alpha = 1{,}5480$	$\beta = 1{,}6322$	$\gamma = 1{,}7940$
Na:	$1{,}5487$	$1{,}6382$	$1{,}8154$
Tl:	$1{,}5525$	$1{,}6442$	$1{,}8303$

β-Modification.

Schmelzpunkt 127°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}4533 : 1 : 1{,}2674; \quad \beta = 98^\circ 22'$$ Tietze[28]).

Prismen $n\{120\}$, $m\{110\}$, oft auch $a\{100\}$, an den Enden $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und ein unbestimmbares $\{h0l\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110):(100)$	$=$ —	$^*55^\circ 11'$
$a : c = (100):(001)$	$=$ —	$^*81 \quad 38$
$\varrho' : c = (\bar{1}01):(001)$	$=$ —	$^*44 \quad 39\frac{1}{2}$
$m : c = (110):(001)$	$= 85^\circ 14'$	$85 \quad 23$
$n : n' = (120):(\bar{1}20)$	$= 38 \quad 21$	$38 \quad 22$
$n : c = (120):(001)$	$= 87 \quad 16$	$87 \quad 15$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ weniger gut.

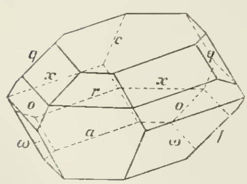
Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 30° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $2V = 55^\circ 46'$ *Li*, $56^\circ 24'$ *Na*, $56^\circ 59'$ *Tl*; $2E = 99^\circ 52'$ *Li*, $100^\circ 44'$ *Na*, $103^\circ 18'$ *Tl*; $\beta = 1{,}6352$ *Li*, $1{,}6381$ *Na*, $1{,}6465$ *Tl*.

Anisbenz-*p*-tolhydroxylamin $= C_6H_4(O.CH_3).C\!\!<\!\!{}^{N.O.CO.C_6H_5}_{O.CO.C_6H_4(CH_3)}$.

Schmelzpunkt 133°—134°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}6702 : 1 : 1{,}9766; \quad \beta = 97^\circ 21'$$ Reuter[29]).

Fig. 2719.



Die von Rogner[5]) (l. c. 18) aus Alkoholäther erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2719): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $x\{113\}$, $r\{101\}$, $q\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100):(001)$	$=$ —	$^*82^\circ 39'$
$r : c = (101):(001)$	$=$ —	$^*45 \quad 33$
$\omega : \omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	$=$ —	$^*107 \quad 5$
$\omega' : c = (\bar{1}11):(001)$	$= 69^\circ 37\frac{1}{2}'$	$69 \quad 35$
$o : c = (111):(001)$	$= 63 \quad 15\frac{1}{4}$	$63 \quad 17\frac{1}{2}$

29) Reuter, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, **1**, 193. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 391.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x:c = (113):(001) =$	35° 56½′	35° 56′
$q:c = (012):(001) =$	44 25½	44 24
$x:r = (113):(101) =$	38 32	38 29½
$x:q = (113):(012) =$	21 27½	21 27½
$x:\omega' = (113):(\bar{1}11) =$	57 12	57 9½
$x:x = (113):(1\bar{1}3) =$	60 29	60 26
$x:a = (113):(100) =$	66 15½	66 17
$o:a = (111):(100) =$	59 10	59 7½
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	100 1½	100 0¼
$o:q = (111):(012) =$	30 56½	30 56
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	64 20	64 23
$\omega':q = (\bar{1}11):(012) =$	35 44½	35 43½
$q:a = (012):(100) =$	84 45½	84 50

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie, deutlich dispergiert, bildet mit der c-Axe 50½° im spitzen Winkel β; $2V = 71°22'$ *Li*, 71° 12′ *Na*, 71° 4′ *Tl*; $\beta = 1{,}6103$ *Li*, 1,6200 *Na*, 1,6298 *Tl*.

Anis-*p*-tolbenzhydroxylamin $= C_6H_4(O.CH_3).C\lessgtr{}^{N.O.CO.C_6H_4(CH_3)}_{O.CO.C_6H_5}$.

α-Modification.

Schmelzpunkt 162°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}1571:1:0{,}9071$; $\beta = 92°38'$ Tietze[28]).

Dargestellt von Rogner[5]) (l. c. 22). Die aus Äther erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$; an denen aus Ätheralkohol tritt $a\{100\}$ etwas mehr zurück (Tietze l. c. 4).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*49° 47⅓′
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*45 35
$a:c = (100):(001) =$	—	*87 22⅓
$m:c = (110):(001) =$	88° 53½′	88 56
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	41 9	41 13
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	43 33	43 25
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	80 41	80 42
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	74 28½	74 25½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie (deutlich dispergiert) bildet ca. 60° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2V = 64°56'$ *Li*, 64° 32½′ *Na*, 64° 12′ *Tl*; $2E = 121°30'$ *Li*, 120° 38′ *Na*, 119° 50′ *Tl*; $\beta = 1{,}6255$ *Li*, 1,6272 *Na*, 1,6282 *Tl*.

β-Modification.

Schmelzpunkt 132°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8935:1:0{,}2912$; $\beta = 105°36'$ Tietze[28]).

Aus einer Mischung von 4 Teilen Äther und 1 Teil Alkohol in Folge ihrer leichteren Löslichkeit durch fractionierte Krystallisation zu trennen (Rogner l. c. 23). Dünne Prismen $m\{110\}$, $\alpha\{12.1.0\}$, am Ende $o\{111\}$, zuweilen auch andere, nicht bestimmbare Formen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	—	*81° 26′
$o:m = (111):(110)$	—	*57 5
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	—	*27 50
$m:\alpha = (110):(12.1.0)$	= 36° 37′	36 35
$o:'m = (111):(1\bar{1}0)$	= 76 43	77 0

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ höchst vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 28° im spitzen Winkel β; Axenwinkel in Öl ca. 62°, $\varrho > v$.

p-Tolbenzanishydroxylamin $= C_6H_4(CH_3).C\!\!<\!\!{N.O.CO.C_6H_5 \atop O.CO.C_6H_4(O.CH_3)}$.

Schmelzpunkt 142°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4290:1:0{,}4412;\quad \beta = 98°\,11'$ Tietze[28]).

Dargestellt von Rogner[5]) (l. c. 25). Krystalle aus Äther + Alkohol. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$; prismatisch nach der c-Axe oder mehr tafelig nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	—	*46° 1′
$m:c = (110):(001)$	—	*82 28
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$	—	*45 9
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	= 36° 24′	36 28
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001)$	= 70 51	70 52
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110)$	= 35 16¾	35 16⅔
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1})$	= 27 23½	27 24

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe 33° im stumpfen Winkel β; $2V = 69°0'$ Li, $68°32'$ Na, $68°0'$ Tl; $2E = 145°$ Li, $145°$ Na, $144°$ Tl; 1,6843 Li, 1,6944 Na, 1,7006 Tl.

p-Tolanisbenzhydroxylamin $= C_6H_4(CH_3).C\!\!<\!\!{N.O.CO.C_6H_4(O.CH_3) \atop O.CO.C_6H_5}$.

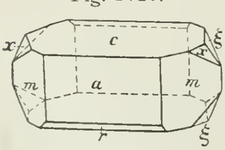
Schmelzpunkt 146°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1766:1:1{,}1251;\quad \beta = 100°\,30\tfrac{1}{2}'$ Reuter[29]).

Die von Rogner[5]) (l. c. 28) aus ätherischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen nach Reuter (l. c. 207) die Combination (Fig. 2720): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $x\{121\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$.

Fig. 2720.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	—	*79° 29½′
$r':c = (\bar{1}01):(001)$	—	*48 43
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	—	*98 19
$m:c = (110):(001)$	= 83° 9′	83 7
$x:c = (121):(001)$	= 63 58	63 58
$\xi:c = (\bar{1}21):(001)$	= 71 3	71 2½
$x:m = (121):(110)$	= 25 19½	25 19
$\xi:m = (12\bar{1}):(110)$	= 30 57	30 56½
$r:m = (10\bar{1}):(110)$	= 66 9	66 11
$x:a = (121):(100)$	= 64 49	64 51
$\xi:a = (12\bar{1}):(100)$	= 72 16½	72 14

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; die Axenebene bildet mit der c-Axe $62\frac{1}{2}^\circ$ im stumpfen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b; $2V = 84^\circ 24'$ *Li*, $84^\circ 55'$ *Na*, $85^\circ 31'$ *Tl*; $\beta = 1{,}6378$ *Li*, $1{,}6447$ *Na*, $1{,}6509$ *Tl*.

o-Tolilbenzil (Benzoylbenzylidentoluidin) = $C_6H_5.CO.C \lessgtr \frac{N(C_6H_4.CH_3)}{C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 103°—104°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4564 : 1 : 0{,}4301$ Pelikan[30]).

Dargestellt von Kulisch[30]. Krystalle aus Äther. Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*49^\circ\ 4' \text{ beob.}$$
$$r:r = (101):(\bar{1}01) = {}^*86\ \ 36 \quad »$$

β-Benzylidenamino-α-oxy-αβ-diphenyläthan (Benzylidenisodiphenyloxäthylamin) = $C_6H_5.CH:N.CH(C_6H_5)(CH.OH.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 134°.

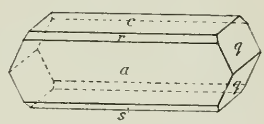
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}2505 : 1 : 2{,}1389;\quad \beta = 97^\circ 52' \text{ Bruhns}^{31)}.$$

Von Erlenmeyer[31]) aus Alkohol erhaltene, oft hohle Krystalle der Combination (Fig. 2721): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, selten $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82° 8′
$r:a = (101):(100) =$	—	*42 20
$q:c = (011):(001) =$	—	*64 44
$s:a = (10\bar{1}):(100) =$	50° 36′	50 39
$r:q = (101):(011) =$	70 51	70 47

Fig. 2721.



Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $r\{101\}$ ein Axenbild nach $c\{001\}$ hin geneigt, durch $a\{100\}$ das andere fast centrisch sichtbar.

Diphenylglykolsäureanilid (Benzilsäureanilid) = $(C_6H_5)_2C(OH).CO.NH(C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 175°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9730 : 1 : 0{,}8964;$$
$$\beta = 93^\circ 43\tfrac{1}{4}' \text{ Busz}^{32)}.$$

Dargestellt von Klinger[33]) u. Schmitz. Krystalle aus verdünntem Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2722): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $d\{10\bar{2}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$; die dünnen prismatischen Krystalle sind häufig Zwillinge nach $a\{100\}$ (Fig. 2723).

Fig. 2722.

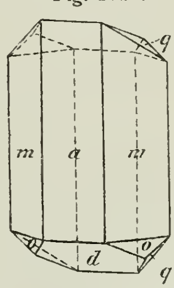
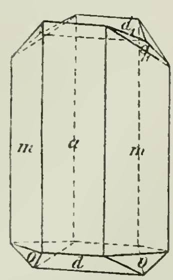


Fig. 2723.



30) Kulisch (Krystallbest. v. Pelikan), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1895, **104** (IIb), 388. Monatsh. f. Chemie **16**, 353.

31) Erlenmeyer (Krystallbest. v. Bruhns), Ann. d. Chemie 1899, **307**, 121 (auch Bruhns, N. Jahrb. f. Min. usw. 1898, **2**, 54). Ausz. mit Correcturen d. Verf. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 96.

32) Busz, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 31.

33) Klinger, Ann. d. Chemie 1912, **389**, 259

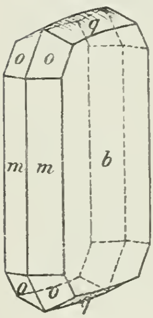
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*88° 18½′
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*68 27
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*38 54½
$d:a = (10\bar{2}):(100) =$	68° 22′	68 22
$o:d = (11\bar{1}):(10\bar{2}) =$	38 34¾	38 35
$q_,:d = (01\bar{1}):(10\bar{2}) =$	47 39½	47 40
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	83 37½	83 29
$o:q_, = (11\bar{1}):(01\bar{1}) =$	35 21½	35 23
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	57 25¼	57 14
$q_,:m = (01\bar{1}):(110) =$	60 4¾	60 3

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 18° im spitzen Winkel β.

Diphenylmethoxylsäureanilid (Methylbenzilsäureanilid) = $(C_6H_5)_2C(O.CH_3).CO.NH(C_6H_5)$.

Fig. 2724.



Schmelzpunkt 149°—150°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,6434:1:0,4878$ Busz[32]).

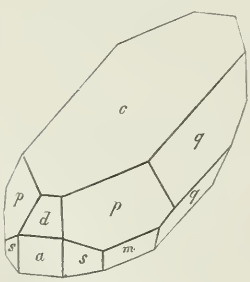
Die von denselben Chemikern wie vor. erhaltene Substanz (s. Klinger, l. c. 257) bildet aus Methylalkohol Krystalle der Combination (Fig. 2724): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ (wegen Rundung nicht meßbar), $o\{111\}$ (Busz, l. c. 30).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*42° 29′
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*84 4
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	68° 32′	68 38
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	65 31	65 32

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel klein, $\varrho > v$.

Diiminoanisnitril = $C_6H_4(O.CH_3).CH<^{CN}_{NH}$, $C_6H_4(O.CH_3).CH<^{NH}_{NH}$, $C_6H_4(O.CH_3).CH<^{NH}_{CN}$.

Fig. 2725.



Schmelzpunkt 85°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8883:1:2,4737$;
$\beta = 102°45'$ Haushofer[34]).

Dargestellt von Erlenmeyer und Schäuffelen[35]). Combination (Fig. 2725): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $p\{111\}$, $m\{110\}$, $s\{210\}$, $a\{100\}$, $d\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*61° 30′
$a:c = (100):(001) =$	—	*77 15

34) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1878, **2**, 93.
35) Erlenmeyer u. Schäuffelen, Ber. d. d. chem. Ges. 1878 **11**, 149.

	Berechnet:	Beobachtet:
$d:a = (201):(100) =$	—	*18° 57′
$m:c = (110):(001) =$	83° 57′	83 50
$s:a = (210):(100) =$	42 38	42 45
$p:c = (111):(001) =$	64 43	64 21
$p:p = (111):(1\bar{1}1) =$	106 6	105 34
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	45 2	45 16

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Verbindungen mit vier und mehr Benzolringen.

Von den isomeren Kohlenwasserstoffen $C_{24}H_{18}$, in welchen vier Benzolringe direct miteinander verbunden sind, ist nur das symmetrische (1,3,5-) **Triphenylbenzol** $= (C_6H_5)_3C_6H_3$ untersucht worden, dessen rhombische (pseudohexagonale) Krystalle durch die fast alle anderen Körper übertreffende Stärke ihrer Doppelbrechung ausgezeichnet sind.

Nur zwei Phenylgruppen sind durch ein Kohlenstoffatom verbunden in dem monoklinen **Dibiphenylmethan** $= C_6H_5 . C_6H_4 . CH_2 . C_6H_4 . C_6H_5$; das ebenfalls monokline **Dibiphenylbrommethan** $= C_6H_5 . C_6H_4 . CHBr . C_6H_4 . C_6H_5$ konnte nur unvollständig bestimmt werden.

Tetraphenylmethan $= (C_6H_5)_4C$ bildet nach Wahl[1]) aus der Schmelze und aus Benzollösung Nadeln, welche nach ihren optischen Eigenschaften rhombisch sind; oberhalb — 200° existiert keine andere polymorphe Modification. Das analoge **Tetraphenylsilican** $= (C_6H_5)_4Si$ krystallisiert tetragonal; es bildet nach Pascal[2]) mit $(C_6H_5)_4Sn$ und $(C_6H_5)_4Pb$ eine continuierliche Reihe von Mischkrystallen. Das homologe **Tetra-*p*-tolylsilican** $= (C_6H_4 . CH_3)_4Si$ krystallisiert monoklin mit einem wenig von 90° abweichenden Prisma, aber sonst völlig verschieden; **Tetra-*m*-tolylsilican** bildet wahrscheinlich monokline Zwillinge nach $\{100\}$ mit $(110):(1\bar{1}0) = 51°48'$; Tetrabenzylsilican $= (C_6H_5.CH_2)_4Si$ krystallisiert, ebenfalls nach Arzruni (Cit. s. bei Tetraphenylsilican), in flächenreichen monoklinen Combinationen, für welche jedoch keine Winkel mitgeteilt werden. Triphenylcarbinolphenyläther $= (C_6H_5)_3C(O.C_6H_5)$ ist nach Wülfing[3]) wahrscheinlich monoklin (Messungen der unvollkommenen Krystalle sind nicht angegeben). Neuerdings wurden folgende Condensationsproducte von Diphenylsilicandiol (s. S. 89) gemessen: **Anhydrobisdiphenylsilicandiol** $= (C_6H_5)_2(OH)Si . O . Si(OH)(C_6H_5)_2$, triklin; **Dianhydrotrisdiphenylsilicandiol** $= (C_6H_5)_2(OH)Si . O . Si(C_6H_5)_2 . O . Si(OH)(C_6H_5)_2$, ebenfalls triklin; **Trianhydrotrisdiphenylsilicandiol** $= (C_6H_5)_2Si{<}{\begin{matrix} O.Si(C_6H_5)_2 \\ O.Si(C_6H_5)_2 \end{matrix}}{>}O$, rhombisch; **Tetraanhydrotetrakisdiphenylsilicandiol** $= O{<}{\begin{matrix} Si(C_6H_5)_2 . O . (C_6H_5)_2Si \\ Si(C_6H_5)_2 . O . (C_6H_5)_2Si \end{matrix}}{>}O$, triklin.

1) Wahl, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **88**, 150.
2) Pascal, Bull. soc. chim. Fr. 1912, (4) **11**, 321. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 641.
3) Wülfing, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 463.

Die Beziehungen zwischen den Krystallformen von Dibenzyl, Stilben und Tolan (s. S. 184) lassen ähnliche Verhältnisse auch in der Gruppe des Tetraphenyläthans und -äthylens erwarten; leider existiert über das erstere nur die Angabe von Deecke[4]), daß es in rhombischen Combinationen {110}, {010}, {011} krystallisiere; nur die monokline Verbindung **Tetraphenyläthan-Benzol** = $(C_6H_5)_2CH.CH(C_6H_5)_2.C_6H_6$ wurde gemessen; von seinen Derivaten krystallisiert **$\alpha\beta$-Dioxy-$\alpha\alpha\beta\beta$-tetraphenyläthan** (Benzpinakon) = $(C_6H_5)_2C(OH).C(OH)(C_6H_5)_2$ monoklin (unvollständig), und über einige andere liegen ähnliche, für eine Vergleichung unbrauchbare Angaben, wie die über das Tetraphenyläthan selbst, von Deecke[4]) vor (l. c. 224, 225, 228, 238), sowie eine mikroskopische Bestimmung des p-Tetrachlortetraphenyläthan = $(C_6H_4Cl)_2CH.CH(C_6H_4Cl)_2$ von Jaeger[5]), nach welcher es oktaëderähnliche rhombische Krystalle bildet; vollständig bestimmt wurde dagegen die trikline Krystallform von **Tetraphenyäthylen** = $(C_6H_5)_2C:C(C_6H_5)_2$. Das **unsymmetrische Tetraphenyläthan** = $(C_6H_5)_3C.CH_2.C_6H_5$ krystallisiert monoklin: zu ihm stehen in näherer Beziehung der monokline **Triphenylcarbinolbenzyläther**=$(C_6H_5)_3C(O.CH_2.C_6H_5)$ und das ebenfalls monokline **p-Tetrachlorbenzpinakolin** = $(C_6H_4Cl)_3C.CO(C_6H_4Cl)$; ein aus letzterem erhaltenes **Reductionsproduct** $C_{26}H_{16}Cl_4$ oder $C_{26}H_{18}Cl_4$ krystallisiert mit 2 Mol. **Benzol** triklin.

Eine isolierte Stellung nimmt das **Tribenzoylmesitylen** = $(C_6H_4.CO)_3C_6(CH_3)_3$ ein, welches nach Louise[6]) monokline Prismen {110} von 76°46′ mit {001} bildet; (110):(001) = 85°50′.

Das innere Anhydrid der α-Oxydiphenylessigsäure, das **Benzilid** = $(C_6H_5)_2C\!<\!{CO.O \atop O.CO}\!>\!C(C_6H_5)_2$ krystallisiert mit **Benzol** C_6H_6 tetragonal (pseudokubisch), eine verwandte Verbindung, das **Tetrasalicylid** = ${O.C_6H_4.CO.O.C_6H_4.CO \atop CO.C_6H_4.O.CO.C_6H_4.O}$ mit 2 Mol. **Chloroform** = $2CHCl_3$ ebenfalls tetragonal.

Tetraphenylbutandion (Hydroxylepidon, Bidesyl) = $C_6H_5.CH(CO.C_6H_5).CH(CO.C_6H_5).C_6H_5$ bildet nach Negri[7]) wahrscheinlich rhombische, sechsseitige Blättchen mit zwei Kantenwinkeln von 108° und vier von 126°. **Benzoyltriphenylpropionsäure** (Oxylepidensäure) = $(C_6H_5)_2C(COOH).CH(C_6H_5).CO.C_6H_5$ krystallisiert monoklin.

Die beiden isomeren Verbindungen **Hydrobenzoïnanhydrid** und **Isohydrobenzoïnanhydrid** = ${C_6H_5.CH.O.CH.C_6H_5 \atop C_6H_5.CH.O.CH.C_6H_5}$ zeigen monoklin prismatische Symmetrie, was mit ihrer jedenfalls racemischen Natur übereinstimmt, während **$\alpha\beta$-Dioxy-$\alpha\beta$-diphenyläthendibenzoat** (Isobenzil,

4) Biltz (Krystallbest. v. Deecke), Ann. d. Chemie 1897, **296**, 222.
5) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 60.
6) Louise, Compt. rend. 1884, **98**, 1440. Ann. chim. phys. (6) **6**, 237.
7) Magnani u. Angeli (Krystallbest. v. Negri), Rendic. Accad. Lincei, Roma 1889 (4) **5**, 360 (Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 107); Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 854.

Dibenzoyldioxystilben) $= C_6H_5 . C(O . CO . C_6H_5) : C(O . CO . C_6H_5) . C_6H_5$, ein optisch nicht activer Körper, zweierlei enantiomorphe monokline Krystalle bildet.

Dypnopinakon $= \begin{matrix} CH_2 . C(C_6H_5) : CH . C(OH) . C_6H_5 \\ CH_2 . C(C_6H_5) : CH . C(OH) . C_6H_5 \end{matrix}$ krystallisiert monoklin, das nur unvollständig meßbare **Dypnopinakolen** $= \begin{matrix} CH . C(C_6H_5) : CH . C . C_6H_5 \\ CH . C(C_6H_5) : CH . C . C_6H_5 \end{matrix}$ rhombisch; von verwandten Verbindungen, deren Constitution jedoch noch nicht festgestellt ist, wurden untersucht: **β-Dypnopinakolin** $= C_{32}H_{26}O$, triklin, **α-Isodypnopinakolin** $= C_{32}H_{26}O$, rhombisch, und ein aus der letzteren entstehende **Verbindung** $C_{32}H_{24}O$, monoklin.

Tetrabenzylacetondicarbonsäure $= CO<\begin{matrix} C(CH_2 . C_6H_5)_2COOH \\ C(CH_2 . C_6H_5)_2COOH \end{matrix}$ krystallisiert monoklin.

Die einfachsten stickstoffhaltigen Tetraphenylverbindungen sind das monokline **Silicotetraphenylamid** $(C_6H_5 . NH)_4Si$ und das rhombische **Tetraphenylcarbamid** (Tetraphenylharnstoff) $= CO<\begin{matrix} N(C_6H_5)_2 \\ N(C_6H_5)_2 \end{matrix}$; ferner wurden gemessen: die **Verbindung** $C_{26}H_{18}N_2 = \begin{matrix} C_6H_4 . N : C . C_6H_5 \\ C_6H_4 . N : C . C_6H_5 \end{matrix}$, rhombisch; **Bisdiphenylazimethylen** (Bisdiphenylketazin) $= (C_6H_5)_2C : N . N : C(C_6H_5)_2$, **4, 4'-di [äthylphenylamino] azobenzol** (Äthyldiphenylaminazylin) $= (C_6H_5)(C_2H_5)N . C_6H_4 . N : N . C_6H_4 . N(C_2H_5)(C_6H_5)$ und ***p*-Brombenzol-*O*-azotribenzoylmethan** $= C_6H_4Br . N : N . O . C(C_6H_5) : C(CO . C_6H_5)_2$, sämtlich monoklin. Außerdem existieren nur noch Angaben von Deecke über den mikroskopischen Krystallhabitus einiger von Biltz[8]) dargestellter Oxydationsproducte von Benzoyl- und Salicylaldehydphenylhydrazon.

Substanzen, welche mehr als vier Benzolringe enthalten, sind, abgesehen von den S. 339 angeführten Siliciumverbindungen, nur sehr wenige untersucht worden, nämlich das rhombische **Tetraphenylaminodimethylen-*o*-phenylendiamin** $= C_6H_4<\begin{matrix} N : C(NH . C_6H_5)_2 \\ N : C(NH . C_6H_5)_2 \end{matrix}$ und eine von Witt[9]) dargestellte **Verbindung** $C_{36}H_{29}N_5$ (Schmelzpunkt 237°), welche nach Lehmann[10]) starke pleochroïtische (rot und gelb), monokline, nach der c-Axe verlängerte Täfelchen {010} mit {100} und {001}, häufig Zwillinge, bildet.

1,3,5-(*s*-)Triphenylbenzol $= (C_6H_5)_3C_6H_3$.

Schmelzpunkt 169°—170°.
Spec. Gew. 1,206 (Schröder[11])).
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5662 : 1 : 0{,}7666$ Arzruni[12]).

8) Biltz, Ann. d. Chemie 1898, **305**, 172 f.
9) Witt, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1311.
10) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 581.
11) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 2516.
12) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 445.

Fig. 2726.

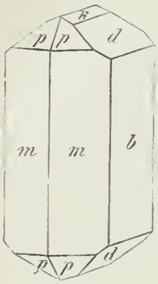
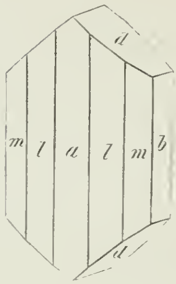


Fig. 2727.



Die von Engler und Berthold[13]) dargestellten Krystalle aus Äther wurden zuerst approximativ von Fritzsch (l. c. 1124), dann genauer von Knop (Privatmitt. an Arzruni) bestimmt; dieser beobachtete die Combination (Fig. 2726): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $d\{011\}$, $p\{112\}$, $k\{012\}$. Arzruni untersuchte ein Präparat von Schuchardt, welches die Formen $a\{100\}$, $l\{310\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $d\{011\}$ (Fig. 2727) zeigt.

	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Knop:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*59° 2′	59° 15′
$d:d = (011):(0\bar{1}1) =$	74° 57′	74 41	74 57
$d:m = (011):(110) =$	—	*72 33½	—
$l:a = (310):(100) =$	10 41½	10 46	—
$k:k = (012):(0\bar{1}2) =$	41 57	—	42 3
$p:m = (112):(110) =$	52 7	—	52 30
$p:p = (112):(1\bar{1}2) =$	35 13	—	35 30
$p:p' = (112):(\bar{1}12) =$	64 36	—	64 18

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; Brechungsindices:

Li:	$\alpha = 1,5202$	—	—
Na:	1,5241	$\beta = 1,8670$	$\gamma = 1,8725$
Tl:	1,5291	1,8848	1,8897

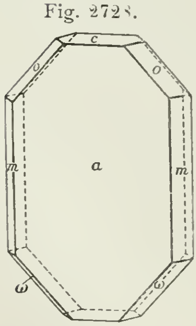
$2V$ ber. 9° 50′ *Na*, 10° 17′ *Tl*; $2E$ beob. 17° 48′ *Li*, 18° 25′ *Na*, 19° 27′ *Tl* (sämtliche optische Bestimmungen an den Knop'schen Krystallen ausgeführt von Arzruni).

Dibiphenylmethan = $C_6H_5 . C_6H_4 . CH_2 . C_6H_4 . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 161°.
Spec. Gew. 1,178.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,6265:1:1,0605$; $\beta = 93°33'$ Mieleitner[14]).
($\chi:\psi:\omega = 8,790:5,405:5,732$; » » » »).

Fig. 2728.



Ein von Schlenk erhaltenes Präparat lieferte aus Xylol die Combination (Fig. 2728): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, ähnliche aus Alkohol, Äthyl- und Amylacetat; aus andern Lösungsmitteln wurden Krystalle von verschiedenem Habitus, an denen $a\{100\}$ manchmal zurücktrat, erhalten; $x\{118\}$ wurde nur einmal mit einer einzelnen Fläche beobachtet.

13) Engler u. Berthold (Krystallbest. v. Fritzsch), Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1123.
14) Mieleitner, Zeitschr. f. Krystall. 1914, **55**, 86.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*67° 55′
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*39 32
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58 22
$a : c = (100) : (001) =$	86° 27′	86 30
$o : a = (111) : (100) =$	63 52	64 1
$o : m = (111) : (110) =$	38 5	38 10
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	67 51	67 54
$o : c = (111) : (001) =$	50 3	50 0 ca.
$o : m' = (111) : (\bar{1}10) =$	70 23	70 30
$x : c = (118) : (001) =$	11 56	11 56
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	81 32	81 40
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	84 48	84 30

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Dibiphenylbrommethan = $C_6H_5 . C_6H_4 . CHBr . C_6H_4 . C_6H_5$.

Monoklin (?).

Die von demselben Chemiker wie vor. erhaltene Substanz bildet wahrscheinlich monokline Prismen $\{100\}$, $\{110\}$, $\{hk0\}$ mit $(110):(100) = 46° 50'$ ca., $(hk0):(110) = 34° 35'$ ca. und mit nicht meßbaren Endflächen.

Tetraphenylsilican = $(C_6H_5)_4Si$.

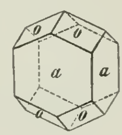
Schmelzpunkt 233°.

Spec. Gew. 1,078 Polis[15]).

Tetragonal. $a : c = 0,4397$ Arzruni[15]).

Dargestellt von Polis[15]). Krystalle aus Chloroform. Combination (Fig. 2729): $a\{100\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2729.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*43° 51′
$o :' o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	63° 45′	63 46½

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Tetra-p-tolylsilican = $(C_6H_4 . CH_3)_4Si$.

Schmelzpunkt 228°.

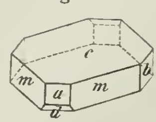
Spec. Gew. 1,079 Polis[15]).

Monoklin (domatisch?).

$$a : b : c = 1,1262 : 1 : 0,9420; \quad \beta = 108° 50\tfrac{1}{2}'$$ Arzruni[15]).

Die von demselben Chemiker[15]) (l. c. 1019) und aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2730): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $d\{20\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$; zuweilen erscheinen nur die Flächen: $(20\bar{1})$, (001), $(\bar{1}10)$, $(\bar{1}\bar{1}0)$ groß, (110), $(1\bar{1}0)$, (100) klein.

Fig. 2730.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*93° 39′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*77 14
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*44 14½
$a : c = (100) : (001) =$	71° 9½′	71 4
$d : a = (20\bar{1}) : (100) =$	35 2	35 14

15) Polis (Krystallbest. v. Arzruni), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1013. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 96.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und deutlich dispergiert; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2E = 82\frac{1}{2}^\circ$ ca., Dispersion stark, $\varrho > v$.

Anhydrobisdiphenylsilicandiol = $(C_6H_5)_2(OH)Si.O.Si(OH)(C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 113°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,6536:1:1,868$ Kipping und Robison[16].

$\alpha = 92°28'$, $\beta = 115°40'$, $\gamma = 86°24'$.

Aus Chloroform + Petroläther Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, an den Enden $c\{001\}$, untergeordnet $q\{011\}$ und $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*60°58′
$m:b = (110):(010) =$	—	*61 36
$m:c = (110):(001) =$	—	*67 3
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	69° 8′	68 37
$q:c = (011):(001) =$	—	*58 38
$q:b = (011):(010) =$	—	*30 22
$q:m = (011):(110) =$	52 53	52 49
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	106 14	106 8
$\xi:m = (11\bar{2}):(110) =$	36 39	36 59
$\xi:b = (11\bar{2}):(010) =$	60 38	60 29
$\xi:\mu = (11\bar{2}):(1\bar{1}0) =$	73 49	73 59

Dianhydrotrisdiphenylsilicandiol =
$(C_6H_5)_2(OH)Si.O.Si(C_6H_5)_2.O.Si(OH)(C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 112°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,5068:1:1,491$ Kipping und Robison[16].

$\alpha = 90°42'$, $\beta = 106°56'$, $\gamma = 86°30'$.

Die aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle zeigen vorherrschend $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $m\{110\}$, $k\{012\}$, und $\zeta\{1\bar{1}\bar{4}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu:m = (1\bar{1}0):(110) =$	—	*51°39′
$m:b = (110):(010) =$	—	*66 58
$b:c = (010):(001) =$	—	*90 19
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*75 1
$m:c = (110):(001) =$	74°34′	74 35
$k:b = (012):(010) =$	—	*54 42
$k:\mu = (012):(1\bar{1}0) =$	94 54	94 50
$k:m = (012):(110) =$	63 33	63 11
$\zeta':b = (\bar{1}14):(010) =$	69 25	68 36
$\zeta:\mu = (1\bar{1}\bar{4}):(1\bar{1}0) =$	59 3	57 13 ca.
$\zeta:m = (1\bar{1}\bar{4}):(110) =$	77 0	75 33 »

16) Kipping u. Robison, Journ. Chem. Soc. Lond. 1914, **105**, 491 f.

Trianhydrotrisdiphenylsilicandiol = $(C_6H_5)_2Si<{O.Si(C_6H_5)_2 \atop O.Si(C_6H_5)_2}>O$.

Schmelzpunkt 188°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,7750:1:0,4993$ Kipping und Robison[16].

Krystalle aus Äthylacetat. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $m\{110\}$; entweder herrschen a und b vor, oder o.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*75° 36′
$o:a = (111):(100)$ =	60° 3′	60 7
$o:b = (111):(010)$ =	—	*67 14
$o:m = (111):(110)$ =	50 48½	50 50
$,o:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110)$ =	80 57	81 3

Tetraanhydrotetrakisdiphenylsilicandiol = $O<{Si(C_6H_5)_2.O.(C_6H_5)_2Si \atop Si(C_6H_5)_2.O.(C_6H_5)_2Si}>O$.

Schmelzpunkt 200°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,5614:1:0,5770$ Kipping und Robison[16].

$\alpha = 83°56'$, $\beta = 103°52'$, $\gamma = 96°44'$.

Die Krystalle aus Äthylacetat sind fast quadratische Platten $a\{100\}$, begrenzt von $b\{010\}$ und $c\{001\}$, untergeordnet $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{1\bar{2}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010)$ =	57° 6½′	56° 56′
$m:a = (110):(100)$ =	27 25	27 30
$r:a = (1\bar{2}0):(100)$ =	—	*50 38
$r:b' = (1\bar{2}0):(0\bar{1}0)$ =	—	*44 50½
$b:c = (010):(001)$ =	—	*94 37
$a:c = (100):(001)$ =	—	*76 41
$m:c = (110):(001)$ =	80 58	81 8
$r:c = (1\bar{2}0):(001)$ =	76 57½	76 54½
$q:m = (011):(110)$ =	—	*65 27
$q:b = (011):(010)$ =	64 8	—
$q:a = (011):(100)$ =	75 9	74 38
$q:r = (011):(1\bar{2}0)$ =	99 3	98 31

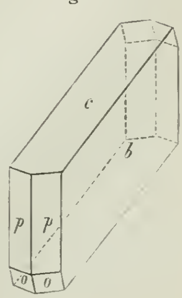
Tetraphenyläthan-Benzol = $(C_6H_5)_2CH.CH(C_6H_5)_2.C_6H_6$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,4989:1:1,1104$; $\beta = 109°14'$ Hintze[17].

Ein Präparat von Anschütz und Klein zeigte außer den gewöhnlichen Formen $b\{010\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$, untergeordnet auch $o\{11\bar{1}\}$ (Fig. 2731). Die Krystalle verlieren an der Luft rasch das Krystallbenzol und zerfallen schließlich.

Fig. 2731.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*50° 27′
$p:c = (110):(001)$ =	—	*72 40
$o:p = (11\bar{1}):(110)$ =	—	*23 49
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	52° 40′	—

17) Hintze, Zeitschr. f. Krystall. 1884, 9, 542. Die Abweichungen der obigen Zahlen von den l. c. gegebenen beruhen auf Correcturen, welche Hintze dem Verf. mitteilte.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 25° ca. mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 60°$ ca., Dispersion ziemlich stark, $\varrho > v$.

$\alpha\beta$-Dioxy-$\alpha\alpha\beta\beta$-tetraphenyläthan (Benzpinakon) = $(C_6H_5)_2C(OH).C(OH)(C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 185°—187° (Ciamician und Silber).

Monoklin. $a:b:c = 2{,}886:1:?$; $\beta = 92°55'$ Boeris[18]).

Ein Präparat von Ciamician und Silber[18]) zeigte die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*38° 16′
$a:c = (100):(001) =$	—	*87 5
$m:c = (110):(001) =$	89° 3′	89 7

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Tetraphenyläthylen = $(C_6H_5)_2C:C(C_6H_5)_2$.

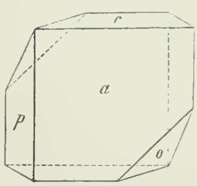
Schmelzpunkt 221°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}1187:1:1{,}1000 \text{ Hintze}^{17)}.$$
$$\alpha = 88°33', \quad \beta = 110°11', \quad \gamma = 119°51'.$$

An den von Anschütz aus Benzol erhaltenen Krystallen beobachtete Hintze (l. c. 544) die Combination (Fig. 2732): $a\{100\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2732.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	58°35′	—
$a:c = (100):(001) =$	—	*67°27′
$b:c = (010):(001) =$	79 38	—
$p:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*63 13
$p:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*78 50
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*45 25
$o':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	—	*79 38
$o:p' = (11\bar{1}):(\bar{1}10) =$	80 51½	81 0

Doppelbrechung positiv, ziemlich stark; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild der 2. Mittellinie nach rechts verschoben sichtbar; die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe 53½° (Na) im stumpfen Winkel α.

as-Tetraphenyläthan = $(C_6H_5)_3C.CH_2.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 144°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9108:1:1{,}6766; \quad \beta = 97°44' \text{ Kraus und Long}^{19)}.$$

Die von Gomberg und Cone[19]) aus Petroleumäther erhaltenen Krystalle

18) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1902, **32**, I, 233. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 109.

19) Gomberg u. Cone (Krystallbest. v. Kraus u. Long), Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 2960. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 617.

sind tafelige oder nach der b-Axe kurzprismatische Combinationen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82° 16′
$\sigma':c = (\bar{1}02):(001) =$	—	*46 9
$m:a = (110):(100) =$	—	*42 4
$q:c = (011):(001) =$	58° 57′	58 54
$m:c = (110):(001) =$	84 16	84 14
$\sigma:m = (10\bar{2}):(110) =$	62 32	62 31½
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	51 16	51 20

Triphenylcarbinolbenzyläther = $(C_6H_5)_3C(O.CH_2.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 93°.

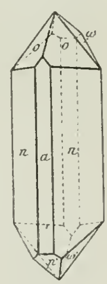
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3025:1:1{,}3026;\quad \beta = 113^\circ 5'$ Wülfing[3]).

An den aus ätherischer Lösung erhaltenen Krystallen (dargestellt von Mauz im Labor. d. Univ. Tübingen) wurden beobachtet: $n\{210\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{\bar{1}11\}$, $p'\{20\bar{1}\}$. Der Berechnung sind die vier mit * versehenen Winkel zugrunde gelegt worden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:a = (210):(100) =$	46° 38½′	46° 42′
$o:a = (111):(100) =$	57 37	57 35
$\omega':a = (11\bar{1}):(100) =$	83 27	—
$p':a = (20\bar{1}):(100) =$	51 22	51 35
$o:n = (111):(210) =$	31 16	31 12
$o:n' = (111):(\bar{2}10) =$	83 9	83 8
$\omega:n = (\bar{1}11):(210) =$	60 21½	60 33
$\omega':n = (11\bar{1}):(210) =$	49 22	49 13
$p':n = (20\bar{1}):(210) =$	64 37	64 43
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	84 7	*84 4
$o:\omega = (111):(\bar{1}11) =$	38 56	*38 53
$o:\omega' = (111):(11\bar{1}) =$	73 52	*73 52
$\omega:\omega_, = (\bar{1}11):(11\bar{1}) =$	76 0	*76 0
$o:p = (111):(\bar{2}01) =$	86 8	86 7
$\omega:p = (\bar{1}11):(\bar{2}01) =$	57 3	57 4

Fig. 2733.



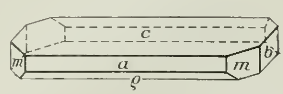
p-Tetrachlorbenzpinakolin = $(C_6H_4Cl)_3C.CO(C_6H_4Cl)$.

Schmelzpunkt 194°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2853:1:1{,}0665;$
$\beta = 116^\circ 13'$ Jaeger[20]).

Fig. 2734.



Dargestellt von Montagne[20]). Krystalle aus Essigester + Petroläther. Nach der b-Axe verlängerte Combinationen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$ (Fig. 2734).

20) Montagne (Krystallbest. v. Jaeger), Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1910, **29**, 161. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 208.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : a$	$= (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*66^\circ 37'$
$\varrho' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*49\ 36$
$m : a$	$= (110) : (100) =$	—	$*49\ \ 4$
$m : c$	$= (110) : (001) =$	$73^\circ 10'$	$73\ 14$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ätzfiguren (mit Cassiaöl) auf $a\{100\}$ und $c\{001\}$ monosymmetrisch.

Doppelbrechung schwach (negativ?); Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie, wenig dispergiert, nahe senkrecht zu $a\{100\}$: $2H$ in Cassiaöl 68° ca., Dispersion sehr stark, $\varrho > v$.

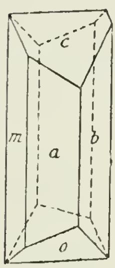
Reductionsproduct aus *p*-Tetrachlorbenzpinakolin + Benzol = $C_{26}H_{16}Cl_4$(oder $C_{26}H_{18}Cl_4$)$.2C_6H_6$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}0792 : 1 : 0{,}9831$ Jaeger[5]).

$\alpha = 131^\circ 54'$, $\beta = 118^\circ 50\frac{2}{3}'$, $\gamma = 74^\circ 41\frac{1}{2}'$.

Fig. 2735.

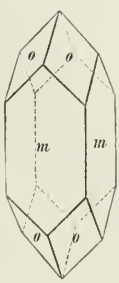


Die von Montagne[21]) erhaltenen Krystalle, welche an der Luft ihr Krystallbenzol verlieren, zeigen die Formen (Fig. 2735): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	$*64^\circ 46'$
$b : c$	$= (010) : (001) =$	—	$*50\ 14$
$a : b$	$= (100) : (010) =$	—	$*84\ 53\frac{1}{2}$
$m' : b$	$= (\bar{1}10) : (010) =$	—	$*40\ \ 8\frac{1}{2}$
$o' : c$	$= (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	—	$*80\ 52$
$o : m$	$= (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$87^\circ 58'$	$88\ \ 7\frac{1}{2}$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Fig. 2736.



Benzilid-Benzol = $(C_6H_5)_2C<^{CO.O}_{O.CO}>C(C_6H_5)_2.C_6H_6$.

Tetragonal. $a : c = 1 : 0{,}9928$ Jenssen[22]).

Dargestellt von Klinger und Standke[23]). Die rasch verwitternden Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2736): $m\{110\}$, $o\{111\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o : o$	$= (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*70^\circ 20'$
$o : o_{,}$	$= (111) : (11\bar{1}) =$	$70^\circ 54'$	$70\ 50$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ, ziemlich stark.

Tetrasalicylid-Chloroform = $\begin{matrix} O.C_6H_4.CO.O.C_6H_4.CO \\ CO.C_6H_4.O.CO.C_6H_4.O \end{matrix}.2CHCl_3$.

Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}4530$ Milch[24]).

Dargestellt von Anschütz[24]). Bipyramiden $o\{111\}$ mit untergeordnetem $c\{001\}$.

---

21) Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1906, **25**, 396.

22) Jenssen, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 245.

23) Klinger u. Standke, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 1213.

24) Anschütz (Krystallbest. v. Milch), Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 3507.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:c$	$= (111):(001) =$	—	*64° 3′
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	78° 58′	79 2

Doppelbrechung negativ, stark.

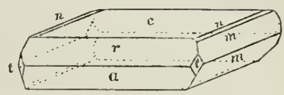
Benzoyltriphenylpropionsäure (Oxylepidensäure) = $(C_6H_5)_2C(COOH).CH(C_6H_5).CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 174°—175°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}1257:1:2{,}1425$; $\beta = 90°9'$ Tutton[25].

Fig. 2737.



Die von Japp und Klingemann aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2737): $c\{001\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $m\{011\}$, $n\{027\}$, $t\{211\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$r:a$	$= (101):(100) =$	—	*44° 42′
$r:c$	$= (101):(001) =$	—	*45 9
$m:c$	$= (011):(001) =$	—	*64 58
$n:c$	$= (027):(001) =$	31° 27′	31 25
$t:a$	$= (211):(100) =$	49 29	49 31
$t:m$	$= (211):(011) =$	40 27	40 6
$t:r$	$= (211):(101) =$	46 31	46 33
$t:m_{,}$	$= (211):(01\bar{1}) =$	60 51	60 23

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Hydrobenzoïnanhydrid = $\begin{matrix} C_6H_5.CH.O.CH.C_6H_5 \\ C_6H_5.CH.O.CH.C_6H_5 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 131°—132°.

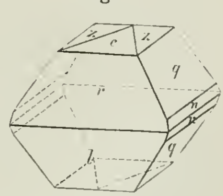
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4956:1:1{,}4819$; $\beta = 97°23'$ Bodewig[26].

Dargestellt von Breuer und Zincke[27]. Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 2738): $r\{101\}$, $l\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $n\{021\}$, x (nicht bestimmbar).

		Berechnet:	Beobachtet:
$l:r$	$= (10\bar{1}):(101) =$	36° 45′	36° 53½′
$r:c$	$= (101):(001) =$	64 59	64 39
$r:q$	$= (101):(011) =$	—	*76 14
$l':q$	$= (\bar{1}01):(011) =$	—	*83 26
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	—	*111 32
$n:q$	$= (021):(011) =$	15 27	15 26
$n:r$	$= (021):(101) =$	82 10	81 44
$n:l'$	$= (021):(\bar{1}01) =$	86 15	86 10

Fig. 2738.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie (deutlich dispergiert) bildet 3° (Na) mit der c-Axe im spitzen Winkel β, Axenwinkel in Öl 70° 7′ Li, 70° 37′ Na.

25) Tutton, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 577. S. auch Journ. Chem. Soc. 1890, **57**, 747.

26) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 387.

27) Breuer u. Zincke, Ann. d. Chemie 1879, **198**, 151f.

Isohydrobenzoïnanhydrid = $\frac{C_6H_5 . CH . O . CH . C_6H_5}{C_6H_5 . CH . O . CH . C_6H_5}$.

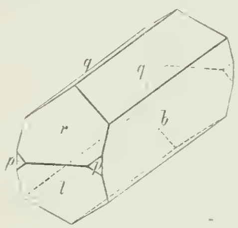
Schmelzpunkt 101°—102°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5255 : 1 : 0{,}7095$; $\beta = 98^\circ 22'$ Bodewig[26]).

Die ebenfalls von Breuer und Zincke[27]) (l. c. 160) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2739): $q\{011\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $l\{10\bar{1}\}$, $p\{110\}$.

Fig. 2739.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*70° 8′
$p : b = (110) : (010) =$	62° 32′	61 57
$r : p = (101) : (110) =$	—	*42 16
$r : l = (101) : (10\bar{1}) =$	72 53	73 37
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	80 50	80 56
$q : p = (011) : (110) =$	68 14	68 3
$q : r = (011) : (101) =$	—	*56 54
$l : p = (10\bar{1}) : (110) =$	46 43	47 10
$l : q_{,} = (10\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	65 3	64 56½

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 7° im spitzen Winkel β; Axenwinkel in Öl, gemessen durch $b\{010\}$, = 115° 18′ *Li*, 115° 54′ *Na* (Doppelbrechung negativ).

αβ-Dioxy-αβ-diphenyläthendibenzoat (Isobenzil, Dibenzoyldioxystilben) = $C_6H_5 . C(O . CO . C_6H_5) : C(O . CO . C_6H_5) . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 158°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}9682 : 1 : 0{,}8409$; $\beta = 100^\circ 34\tfrac{1}{2}'$ Bowman[28]).

Aus Ätherlösung von Klinger[29]) erhaltene Krystalle besaßen nach Hintze[30]) die Form dicker Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und

Fig. 2740.

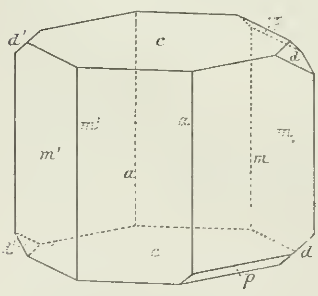


Fig. 2741.

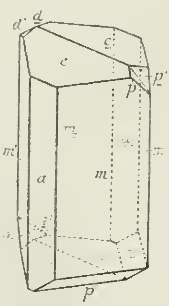
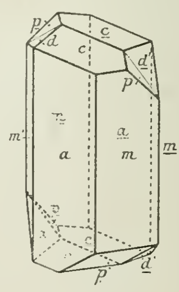


Fig. 2742.



$p\{11\bar{1}\}$, beide vollständig prismatisch ausgebildet. Bowman untersuchte ein Präparat von Nef[31]), ebenfalls aus Äther krystallisiert, und beobachtete daran die

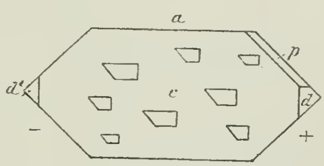
28) Bowman, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 386.
29) Klinger, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 994.
30) Hintze, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 556.
31) Nef, Ann. d. Chemie 1899, **308**, 288 f.

Formen $m\{110\}$, $m'\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $d\{011\}$, $d'\{0\bar{1}1\}$, ferner nur an rechten Krystallen (Fig. 2740) $p\{11\bar{1}\}$, an linken $,p\{1\bar{1}\bar{1}\}$, sowie Zwillingsbildung nach zwei Gesetzen: 1. Verwachsung zweier gleicher Krystalle, Zwillingsaxe c (Fig. 2741), 2. Verwachsung zweier enantiomorpher Krystalle, Zwillingsebene $a\{100\}$ (Fig. 2742).

	Berechnet:	Beobachtet: Bowman:	Hintze:
$a:c = (100):(001) =$	—	*79° 25½′	80° 8′
$m:m' = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*87 10	86 50
$d:c = (011):(001) =$	—	*39 34½	—
$p':c = (\bar{1}11):(001) =$	54° 44′	54 35	54 4
$m:c = (110):(001) =$	82 21	82 26½	82 45
$p':p = (\bar{1}11):(11\bar{1}) =$	110 46	110 25½	—
$p':m = (\bar{1}11):(110) =$	87 5	87 7	—
$p:m = (11\bar{1}):(110) =$	42 55	42 53	43 11

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ vollkommen; a ist zugleich Gleitfläche, da durch Druck Zwillingsbildung nach dem 2. Gesetze eintritt. Ätzfiguren auf $c\{001\}$ mit Äther s. Fig. 2743.

Fig. 2743.



Doppelbrechung positiv, sehr stark; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe $54\frac{1}{2}°$ im stumpfen Winkel β (für Na, für Blau ein etwas größerer Winkel); 1. Mittellinie Axe b, $2V = 85°58'$, $\alpha = 1{,}604$, $\beta = 1{,}654$, $\gamma = 1{,}718$ (Na).

Polare Pyroëlektrizität stark; der Pol der b-Axe mit p bzw. $,p$ ist der analoge.

Dypnopinakon $= \frac{CH_2.C(C_6H_5):CH.C(OH).C_6H_5}{CH_2.C(C_6H_5):CH.C(OH).C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 161°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0890:1:1{,}1762$; $\beta = 91°56'$ Cesàro[32].

Dargestellt von Delacre[32]. Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\xi\{13\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*88° 4′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*76 18
$o:c = (111):(001) =$	—	*57 0
$\xi':c = (\bar{1}31):(001) =$	75° 21½′	76 3
$\xi:\xi' = (13\bar{1}):(\bar{1}31) =$	44 37	44 2
$\xi':o = (\bar{1}31):(111) =$	56 44	57 0

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ zur c-Axe ca. 17°; durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2E = 26°$ ca.

Dypnopinakolen $= \frac{CH.C(C_6H_5):CH.C.C_6H_5}{CH.C(C_6H_5):CH.C.C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 200°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8576:1:?$ Cesàro[32].

32) Delacre (Krystallbest. v. Cesàro), Bull. Acad. Belg. 1891, (3), 470 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 478. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 423.

Die von demselben Chemiker wie vor. aus Essigsäure erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {}^*81^\circ 14' \text{ beob.}$$

β-Dypnopinakolin = $C_{32}H_{26}O$.

Schmelzpunkt 141°.

Triklin. $a : b : c = 1{,}0586 : ? : 1$ Cesàro[32].

$$\alpha = 85^\circ 54', \quad \beta = 94^\circ 30', \quad \gamma = 88^\circ 43'.$$

Ebenfalls von Delacre[32]) dargestellt. Krystalle aus Eisessig. Tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $r\{101\}$, $b\{010\}$.

$a : c$	$= (100) : (001)$	$= {}^*85^\circ 24'$	beob.
$a : b$	$= (100) : (010)$	$= {}^*88\ \ 23$	»
$b : c$	$= (010) : (001)$	$= {}^*85\ \ 47$	»
$r : c$	$= (101) : (001)$	$= {}^*41\ \ \ 8$	»

Stark pleochroïtisch, gelblichgrün und hellgrau.

α-Isodypnopinakolin = $C_{32}H_{26}O$.

Schmelzpunkt 131°.

Rhombisch pyramidal.

$a : b : c = 0{,}6308 : 1 : 1{,}4131$ Cesàro[33]).

Dargestellt von Delacre[33]). Die aus Essigsäure erhaltenen Krystalle zeigen $o\{111\}$ und $\gamma\{00\bar{1}\}$ groß, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $c\{001\}$ klein, — oder $x\{221\}$ und $\gamma\{00\bar{1}\}$ groß, $\xi\{22\bar{1}\}$ und $c\{001\}$ klein — oder endlich die letztere Combination mit untergeordneten $b\{010\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$^*69^\circ 19'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$^*59\ \ 53$
$x : c = (221) : (001) =$	$79^\circ 18\frac{1}{2}'$	$79\ \ 42$
$x : x = (221) : (2\bar{2}1) =$	$63\ \ 14$	$63\ \ 24$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $\beta = 1{,}78$, $\gamma - \beta = 0{,}018$.

Verbindung $C_{32}H_{24}O$.

Schmelzpunkt 164°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6180 : 1 : 1{,}1024$; $\beta = 98^\circ 28'$ Cesàro[33]).

Die aus dem vor. durch Destillation im Vacuum erhaltene Substanz krystallisiert aus Essigsäure mit den Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$^*58^\circ\ \ 0'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$^*80\ \ 24$
$o : m = (111) : (110) =$	—	$^*36\ \ 10$
$o : a = (111) : (100) =$	$60^\circ 37\frac{1}{2}'$	$60\ \ 31$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung sehr stark (Schwing. $\parallel c$ 1,627, $\parallel b$ (β) = 1,835); Axenebene $b\{010\}$.

33) Delacre (Krystallbest. v. Cesàro). Bull. Acad. Belg. 1895, (3) **29**, 843 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 107 f. S. auch Bull. soc. fr. chim. Paris 1896, (3) **15**, 1175.

Tetrabenzylacetondicarbonsäure = $CO<\begin{matrix}C(CH_2.C_6H_5)_2COOH\\C(CH_2.C_6H_5)_2COOH\end{matrix}$.

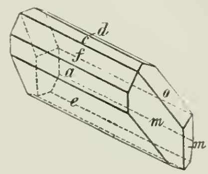
Schmelzpunkt 95°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}1074:1:2{,}5984;\quad \beta = 100^\circ 32'$ Schall[34]).

Dargestellt von Dünschmann und v. Pechmann[35]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2744): $e\{20\bar{1}\}$, $f\{201\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $d\{\bar{1}01\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*71° 52½′
$a:c = (100):(001) =$	—	*79 27¾
$d':a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*56 23¾
$e:a = (20\bar{1}):(100) =$	33° 25½′	33 18½
$f:a = (201):(100) =$	27 55⅙	27 24½
$m:c = (110):(001) =$	86 51¾	86 30½
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	72 57½	72 59¾
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	37 42	37 45½
$o:d = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	65 32⅐	65 59
$o:e = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	67 34⅛	66 45½

Fig. 2744.



Silicotetraphenylamid = $(C_6H_5.NH)_4Si$.

Schmelzpunkt 137°—138°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9853:1:1{,}0430;\quad \beta = 110^\circ 20'$ Sollas[36]).

Die von Reynolds[36]) dargestellte Substanz zeigt die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; Zwillinge nach $c\{001\}$.

Keine Messungen angegeben.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet $27\frac{1}{3}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2V = 17^\circ 40'$ (Na), $\varrho < v$.

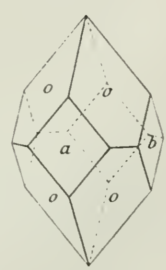
Tetraphenylcarbamid (Tetraphenylharnstoff) = $CO<\begin{matrix}N(C_6H_5)_2\\N(C_6H_5)_2\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 183°.
Spec. Gew. 1,222 Mez[37]).
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9614:1:1{,}1964$ Mez[37]).
$(\chi:\psi:\omega = 6{,}128:6{,}374:7{,}626$ »).

Die aus Alkohol gewonnenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2745): $o\{111\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$.

Fig. 2745.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*73° 42½′
$o:'o = (111):(\bar{1}11) =$	—	*77 11
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	60° 10′	60 5

34) Schall, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 33.
35) Dünschmann u. v. Pechmann, Ann. d. Chemie 1891, **261**, 186.
36) Reynolds (Krystallbest. v. Sollas), Journ. Chem. Soc. Lond. 1889, **55**, 476.
37) Mez, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 255.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V = 60^\circ 20'$ (Na).

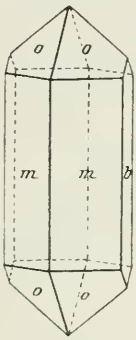
Verbindung $C_{26}H_{18}N_2 = \begin{matrix} C_6H_4.N:C.C_6H_5 \\ C_6H_4.N:C.C_6H_5 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 238°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}6976:1:0{,}8026 \text{ Fock}^{38)}.$$

Fig. 2746.



Dargestellt von Täuber[39]. Krystalle aus Eisessig. Beobachtete Formen (Fig. 2746): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 48′
$o:m = (111):(110) =$	—	*35 29
$o:b = (111):(010) =$	62° 14′	62 0
$o:o' = (\bar{1}11):(111) =$	84 6	83 48
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	73 40	73 52

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V$ ca. 70°, sehr starke Dispersion.

Bisdiphenylazimethylen (Bisdiphenylketazin) $= (C_6H_5)_2C:N.N:C(C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 162°—164°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 4{,}0054:1:2{,}9889;\quad \beta = 94^\circ 30\tfrac{1}{2}' \text{ Tacconi}^{40)}.$$

Von Purgotti und Viganò[40] wurde diese Substanz als »Dibenzophenon-p-urazin« beschrieben; die aus Äther erhaltenen Krystalle zeigten die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. Die richtige Zusammensetzung bestimmte Stollé[41]; die von ihm dargestellten Krystalle, ebenfalls aus Äther und die gleiche Combination zeigend, wurden von Hofmann[41] gemessen.

	Berechnet:	Beobachtet: Tacconi:	Hofmann:
$a:c = (100):(001) =$	—	*85° 29½′	85° 30′
$r:c = (101):(001) =$	—	*35 6½	35 3½
$m:a = (110):(100) =$	—	*75 56	75 56½
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	38° 20′	37 58	38 11
$m:c = (110):(001) =$	88 54½	88 57½	88 52
$r:m = (101):(110) =$	81 5	80 59	80 59
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	72 28½	72 48½	72 55
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	68 4	67 59½	68 1

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $a\{100\}$.

38) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 254.

39) Täuber, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 3287.

40) Purgotti u. Viganò (Krystallbest. v. Tacconi), Gazz. chim. ital. 1901, **31**, 562. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 398.

41) Stollé (Krystallbest. v. Hofmann), Journ. f. prakt. Chemie 1907, (2) **75**, 416f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 684.

4,4'-Di[äthylphenylamino]azobenzol (Äthyldiphenylaminazylin) =
$(C_6H_5)(C_2H_5)N.C_6H_4.N:N.C_6H_4.N(C_2H_5)(C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 178°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}0279:1:1{,}1826$; $\beta = 92°29\frac{1}{2}'$ Schorschmidt[42]).

Dargestellt von Lippmann und Fleißner[42]). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*52° 32½'
$m:c = (110):(001) =$	—	*88 53½
$o:c = (111):(001) =$	—	*52 16
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	90° 22¾'	90 18

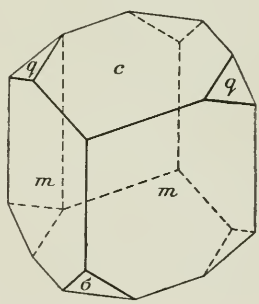
Pleochroïsmus stark (Schwingungen ‖ a-Axe braun, ‖ b-Axe hellgelb.

p-Brombenzol-O-azotribenzoylmethan =
$C_6H_4Br.N:N.O.C(C_6H_5):C(CO.C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 130°—135°.
Spec. Gew. 1,418 Tanatar[43]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1826:1:0{,}6891$;
$\beta = 111°29\frac{1}{2}'$ Tanatar[43]).

Fig. 2747.



Die von Dimroth und Hartmann[44]) aus Ätherligroïn erhaltenen Krystalle sind meist kurzprismatisch, oft nach einem Flächenpaare von $m\{110\}$ tafelig und zeigen außerdem $c\{001\}$, ferner nicht immer $q\{011\}$ und eine zu $\{20\bar{1}\}$ vicinale Form $\sigma\{90\bar{5}\}$ (Fig. 2747).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*80° 26'
$m:c = (110):(001) =$	—	*76 19
$q:c = (011):(001) =$	—	*32 40
$q:m = (011):(110) =$	52° 19'	51 33
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	77 42	77 47
$\sigma':c = (\bar{9}05):(001) =$	57 45	57 35 —58° 59'
$(\bar{2}01):(001) =$	62 9	

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$, unvollkommen und schwierig zu erhalten wegen der großen Sprödigkeit der Krystalle.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ zur c-Axe 42° ca. Farbe orangegelb mit deutlichem Pleochroïsmus.

---

42) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Schorschmidt), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, **88** (IIb), 756f. Monatsh. f. Chemie **4**, 798. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 106.

43) Tanatar, Unveröffentl. Beobacht. im min. Inst. d. Univ. München 1907.

44) Dimroth u. Hartmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 4464; 1908, **41**, 4024.

Tetraphenylaminodimethylen-*o*-phenylendiamin =
$$C_6H_4<\begin{matrix}N:C(NH.C_6H_5)_2\\N:C(NH.C_6H_5)_2\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 138°—139°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6633:1:0{,}5685$ Schall[45]).

Dargestellt von Moore[45]). Krystalle aus Alkohol. Dünne Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 7′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*81 12
$r:m = (101):(110) =$	57° 7′	57 17

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$; durch diese Fläche die Axenbilder sichtbar.

45) Moore (Krystallbest. v. Schall), Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 3190. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 633.

Condensierte mehrkernige aromatische Verbindungen.

Inden- und Hydrindengruppe.

Aus dieser Gruppe sind nur zwei Derivate des Hydrindons = $C_6H_4{<}{}^{CH_2}_{CO}{>}CH_2$ gemessen worden, das rhombische **Dibromhydrindon** = $C_9H_6OBr_2$ und das von $C_6H_4{<}{}^{CH_2}_{CO}{>}CH.CH{<}{}^{CH_2}_{CO}{>}C_6H_4$ abgeleitete **Hydrindonylbromhydrindon** = $C_{18}H_{13}O_2Br$, monoklin krystallisierend, beide mit unbekannter Stellung der Br-Atome. Außerdem existiert noch die folgende Angabe[1]) über **Phenylindonessigsäureäthylester** = $C_6H_4{<}{}^{C.(C_6H_5)}_{CO.C.CH_2.COO(C_6H_5)}$: α-Modification, Schmelzpunkt 81,°5, aus Petroläther trikline Prismen {110}, {1$\bar{1}$0}, {100} mit {001}; β-Modification (rhombisch), Schmelzpunkt 77°, aus Alkohol oder Benzol rectanguläre Tafeln {001} mit {101} und {010}; »die trikline Modification ist die weniger beständige, sie verwandelt sich beim Schmelzen in die rhombische« (diese nicht näher begründete Angabe steht in Widerspruch mit den Werten der Schmelzpunkte).

Dibromhydrindon = $C_9H_6OBr_2$.

Schmelzpunkt 132°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8884:1:0{,}8428$ Marshall[2]).

Die von Kipping dargestellte Substanz bildet, aus Alkohol krystallisiert, gelbe Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $r\{101\}$ $k\{021\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	83° 14′	83° 14′
$r:c = (101):(001) =$	—	*43 29½
$r:m = (101):(110) =$	—	*59 2

1) Stobbe u. Vieweg (Krystallbest. v. Reinisch), Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 1730.

2) Marshall, Journ. Chem. Soc. London 1894, **65**, 501. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 102.

		Berechnet:	Beobachtet:
$r:r$	$= (101):(10\bar{1})$	$= 93^\circ\ 1'$	$93^\circ\ 1'$
$q:c$	$= (011):(001)$	$= 40\ \ 7$	$40\ 24$
$k:c$	$= (021):(001)$	$= 59\ 19$	$59\ 15\frac{1}{2}$
$k:m$	$= (021):(110)$	$= 55\ 10$	$55\ \ 5\frac{1}{2}$
$k:r$	$= (021):(101)$	$= 68\ 16$	$68\ \ 9$

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 28^\circ 9'$ *Li*, $36^\circ 29'$ *Na*, $44^\circ 29'$ *Tl*.

Hydrindonylbromhydrindon = $C_{18}H_{13}O_2Br$.

Zersetzungstemperatur 170°—178°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,7664:1:1,1082;\quad \beta = 95^\circ 35'\ \text{Davis}^{3)}.$$

Dargestellt von Kipping und Revis[3]). Krystalle aus Chloroform oder Äthylacetat. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10)$	$=$ —	$*59^\circ 16'$
$a:c$	$= (100):(001)$	$=$ —	$*84\ 23$
$\varrho':c$	$= (\bar{1}01):(001)$	$=$ —	$*33\ 38$
$r:c$	$= (101):(001)$	$= 30^\circ 27'$	$30\ 23$
$m:c$	$= (110):(001)$	$= 87\ 14$	$87\ 28$
$\xi':c$	$= (\bar{2}21):(001)$	$= 70\ 54$	$70\ 49$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen nahe parallel $a\{100\}$; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer positiven Mittellinie mit großem Axenwinkel sichtbar.

Naphtalin- und Hydronaphtalingruppe.

Naphtalin und seine Halogen-, Nitro- und Oxyderivate.

Naphtalin = $C_{10}H_8$ krystallisiert monoklin und scheint, wie Benzol, keine andere Modification zu besitzen, da Lehmann[1]) weder aus Benzol u. a. Lösungsmitteln, noch aus dem Schmelzflusse andere Formen erhalten konnte, als sie die aus Alkohol abgeschiedenen Krystalle zeigen. Eine Vergleichung mit den Hydronaphtalinen ist nicht möglich, da diese bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind.

Naphtalin bildet mit Pikrinsäure und verwandten Körpern schön krystallisierte Verbindungen, über welche sorgfältige krystallographische Untersuchungen vorliegen, und zwar hat sich ergeben, daß **Naphtalin-*s*-Trinitrobenzol** = $C_{10}H_8.C_6H_3(NO_2)_3$ und **Naphtalin-*s*-Trinitrophenol** (Naph-

3) Kipping u. Revis (Krystallbest. v. Davis), Journ. Chem. Soc. 1897, **71**, 243. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 204 (die Elemente berechnet von Miers).

1) Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 54.

talinpikrat) = $C_{10}H_8 . C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ außerordentlich ähnliche monokline Krystallformen besitzen, d. h. die Substitution eines Wasserstoffatoms durch (OH) in einem so großen Molekül eine ebenso geringe Änderung der Krystallstructur hervorgebracht hat, wie die Ersetzung eines Atoms durch ein dasselbe isomorph vertretendes. Im Gegensatz dazu ist die Änderung durch den Eintritt eines Halogenatoms oder einer Methylgruppe eine sehr kräftige, denn **Naphtalin-Pikrylchlorid** = $C_{10}H_8 . C_6H_2Cl(NO_2)_3$ und **Naphtalin-s-Trinitrotoluol** = $C_{10}H_8 . C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$ krystallisieren triklin und zeigen nur in einer, allerdings der vorherrschenden, Zone [001] mit der Hauptzone [010] der beiden ersten Körper eine Ähnlichkeit der Winkel; daß beide eine ebenso große Übereinstimmung untereinander erkennen lassen, wie jene, liefert ein weiteres Beispiel für die Ähnlichkeit der morphotropischen Wirkung von Halogen und Methyl.

Die krystallographische Kenntnis der zahlreichen Halogenderivate des Naphtalins ist eine sehr unvollkommene. **1,2-Dichlor-** und **1,2-Dibromnaphtalin** = $C_{10}H_6Cl_2$ und $C_{10}H_6Br_2$ bilden nur unvollständig bestimmbare monokline Krystalle und sind zweifellos isomorph. Mehrere Tetra- und Pentasubstitutionsproducte, wie $C_{10}H_4Cl_4$, $C_{10}H_4Cl_2Br_2$, $C_{10}H_3Cl_3Br_2$, hat Laurent[2]) als triklin krystallisierend, sämtlich mit sehr ähnlichen Winkeln, beschrieben; da aber die Stellung der Halogenatome in diesen Verbindungen unbekannt ist und die Krystallbestimmungen ganz ungenau und z. T. recht zweifelhaft sind, so bedarf diese Gruppe jedenfalls einer erneuten Untersuchung. Vom **Oktochlornaphtalin** (Perchlornaphtalin) = $C_{10}Cl_8$ liegt dagegen eine anscheinend brauchbare Krystallbestimmung vor, nach welcher dasselbe rhombische Symmetrie besitzt.

Vollständiger sind die krystallographischen Verhältnisse bekannt von den Additionsproducten, welche sich vom Tetrahydronaphtalin, $C_6H_4 . C_4H_8$, ableiten, da von einem Teile derselben sowohl die chemischen, als die krystallographischen Angaben Laurent's später einer Revision unterzogen worden sind. **Dihydronaphtalindibromid** = $C_6H_4 . C_4H_6Br_2$ und **Naphtalintetrachlorid** = $C_6H_4 . C_4H_4Cl_4$ krystallisieren monoklin; da keine Angaben über die Spaltbarkeit vorliegen, kann über die Structur der Krystalle und ihre eventuellen Beziehungen zu denen des Naphtalins nichts ausgesagt werden; **Naphtalintetrabromid** = $C_6H_4 . C_4H_4Br_4$, ebenfalls monoklin, stimmt auffallenderweise nur im Winkel β mit dem Chlorid überein: ob hier eine Dimorphie vorliegt, wäre durch Untersuchung von Mischkrystallen zu entscheiden. Der Eintritt eines weiteren Chloratoms in den aromatisch gebliebenen Kern des Tetrachlornaphtalins scheint nur auf den Winkel β einen größeren morphotropischen Einfluß auszuüben, denn **1-(α-)Chlornaphtalintetrachlorid** = $C_6H_3Cl . C_4H_4Cl_4$ zeigt ähnliche Combinationen und Axenverhältnisse, daher die Winkel der vorherrschenden Formen beider Substanzen nicht allzusehr voneinander abweichen (am

2) Laurent, Revue scientif. et industr. 1850 (s. auch Ann. chim. phys. 1833, **50** u. f.).

meisten die von β abhängigen); Spaltbarkeit ist auch hier nicht angegeben. Eine größere Änderung bringt auffallenderweise eine Substitution eines zweiten (β-)Wasserstoffatoms im aromatischen Kern hervor, denn **1,2-Dichlornaphtalintetrachlorid** $= C_6H_2Cl_2 . C_4H_4Cl_4$ krystallisiert zwar auch monoklin, weicht aber bedeutend ab, besonders in dem Verhältnisse $a : b$. Eine damit isomere, in die chemische Literatur nicht aufgenommene Verbindung $C_6H_3Cl . C_4H_3Cl_5$ krystallisiert triklin. Es folgt nun eine Anzahl von Verbindungen, für die nur die Angaben Laurent's vorliegen, welche daher weder chemisch, noch krystallographisch als genügend untersucht gelten können. **Dibromnaphtalintetrachlorid** $= C_6H_2Br_2 . C_4H_4Cl_4$ krystallisiert völlig übereinstimmend mit der Dichlorverbindung, so daß hier auch die 1,2-Stellung der beiden Br-Atome anzunehmen ist. Ebenfalls monokline, aber ganz abweichende Krystallformen zeigen **Dichlornaphtalintetrabromid** $= C_6H_2Cl_2 . C_4H_4Br_4$ und das offenbar damit isomorphe **Chlorbromnaphtalintetrabromid** $= C_6H_2ClBr . C_4H_4Br_4$. Wahrscheinlich monoklin sind auch die Formen der beiden isomorphen, ein Halogenatom mehr enthaltenden Verbindungen **Chlordibromnaphtalintetrachlorid** $= C_6HClBr_2 . C_4H_4Cl_4$ und **Tribromnaphtalintetrabromid** $= C_6HBr_3 . C_4H_4Br_4$. Ferner liegen noch unvollständige bzw. ungenaue krystallographische Angaben Laurent's[2]) über einige andere, Chlor und Brom enthaltende Naphtalinderivate vor, welche jedoch wegen der Unsicherheit der Kenntnis ihrer chemischen Zusammensetzung nicht zu berücksichtigen sind, und endlich eine Angabe von Werner, daß das von Glaser[3]) dargestellte **Dibromnaphtalin-α-tetrabromid** rhombisch mit den Axenverhältnissen $a : b : c = 0{,}642 : 1{,}4035 : 1$ krystallisiere.

1-(α-)Nitronaphtalin $= C_{10}H_7(NO_2)$ existiert in zwei Modificationen[4]) vom Schmelzpunkt 58°,5 und 52°, von denen die instabile sich sehr schnell in die stabile umwandelt. **2-(β-)Nitronaphtalin** bildet aus Alkohol und Äther sehr dünne, wahrscheinlich rhombische Nadeln mit den Flächen $\{100\}$, $\{110\}$, $\{170\}$; $(110):(1\bar{1}0) = 83\frac{1}{2}°$ (Billows[5])). Eine vollständige Krystallbestimmung liegt nur vor von den beiden rhombischen Verbindungen **1,8-(β-)Dinitronaphtalin** $= C_{10}H_6(NO_2)_2$ und **1,3,5-(α-)Trinitronaphtalin** $= C_{10}H_5(NO_2)_3$. Die übrigen krystallisierten Nitroderivate sind nicht gemessen worden (abgesehen von einigen unbrauchbaren Angaben von Laurent und Aguiar), ebensowenig die Halogennitroderivate.

1-Oxynaphtalin (α-Naphtol) $= C_{10}H_7(OH)$ bildet monokline Krystalle, deren Verhältnis $a : c$ und deren Winkel β einigermaßen ähnlich denen des Naphtalins sind, und ebenso stimmen Habitus und Spaltbarkeit überein, so daß der Eintritt eines OH für H im Wesentlichen nur die Axe b geändert hat. **2-Oxynaphtalin** (β-Naphtol) krystallisiert ebenfalls monoklin und zeigt eine nicht minder nahe Beziehung zum Naphtalin, aber mit einer

3) Glaser (Krystallbest. v. Werner), Ann. d. Chemie 1865, **135**, 48.

4) Bruni e Padoa, Gazz. chim. ital. 1904, **34**, I, 112 (Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 255). H. Müller, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **86**, 229.

5) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. 1903, **30**, 62. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 78.

Vergrößerung der c-Axe, während Habitus, Spaltbarkeit, das Verhältnis $a:b$ und der Axenwinkel nur unwesentliche Änderungen erfahren haben. **2, 3 - Dioxynaphtalin** bildet nach Siegmund[6]) gekrümmte monokline Blättchen {001} mit 60°—70° Kantenwinkel, Zwillinge nach {001}; Doppelbrechung positiv, Axenebene {010}; durch {001} das Interferenzbild der 1. Mittellinie und das einer Axe sichtbar; $2E = 90°$ ca. Von den isomeren Dioxynaphtalinen ist kein einziges gemessen worden, ebensowenig eines der Derivate mit mehr als zwei Hydroxylgruppen, und von den Äthern der Oxynaphtaline nur das monokline **Betol** (Salicylsäure-β-naphtolester $= C_{10}H_7.O.CO.C_6H_4(OH)$, dessen Polymorphieverhältnisse Anlaß zu eingehenden physikalisch-chemischen Untersuchungen gegeben haben, sowie das rhombische **1,6-Dioxynaphtalindiacetat** (Dioxynaphtalindiacetylester) $= C_{10}H_6(O.C_2H_3O)_2$. Von Oxyderivaten hydrierter Naphtaline sind folgende krystallographisch bekannt: **Ar-α-Tetrahydronaphtol** $= C_6H_3(OH).C_4H_8$, Schmelzpunkt 69°, welches nach Jürgenson[7]) monokline, rectanguläre Tafeln {100} mit {010} und {001}, einmal mit einer matten Fläche von {111}, bildet; (100):(001) = 80° ca., (111):(100) = 65½° ca.; Spaltbarkeit nach a{100} vollkommen; durch {100} beide Axenbilder mit kleinem Winkel $2E$ fast central sichtbar; ferner **1,2,3,4-Tetrahydronaphtalin-2,3-oxyd** (Tetrahydronaphtylenoxyd) $= C_6H_4.C_4H_6O$ und **2,3-Dioxy-1,2,3,4-tetrahydronaphtalindiacetat** (Tetrahydronaphtylendiacetat) $= C_6H_4.C_4H_6(O.C_2H_3O)_2$; ersteres ist dimorph mit einer triklinen und einer monoklinen Modification (beide unvollständig bestimmbar), über deren Stabilität nichts bekannt ist; letzteres krystallisiert monoklin.

Von den Halogenderivaten, welche sich von den Oxynaphtalinen ableiten, ist nur die isomorphe, rhombisch krystallisierende Gruppe **1-Chlor-, 1-Brom- und 1-Jod-2-oxynaphtalin** (1-Chlor-, 1-Brom- und 1-Jodnaphtol(2)) $= C_{10}H_6Cl(OH)$, $C_{10}H_6Br(OH)$ und $C_{10}H_6J(OH)$ untersucht worden; diese Körper bilden nicht nur in Bezug auf ihre Schmelzpunkte, sondern auch auf ihre Axenverhältnisse eine regelmäßige Reihe. Die Nitrosonaphtole $= C_{10}H_6(NO)(OH)$ können bekanntlich auch als Naphtochinonoxime $= C_{10}H_6(O)(N.OH)$ aufgefaßt werden; **4-(α-)Nitroso-1-(α-)naphtol** (α-Naphtachinonoxim) bildet nach Arzruni[8]) monokline Combinationen {010} {110} ohne Endflächen, (110):(1$\bar{1}$0) = 73° 14′; **2-(β-)Nitroso-1-(α-)naphtol** (β-Naphtochinonoxim) krystallisiert in nicht meßbaren gelben Nadeln, dagegen kann man das **Dihydrat der Natriumverbindung** $= C_{10}H_6(NO)(ONa).2H_2O$ in bestimmbaren rhombischen Krystallen erhalten,

6) Siegmund, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1908, **117** (IIb), 723. Monatsh. f. Chemie **29**, 1099.

7) Bamberger u. Althausse (Krystallbest. v. Jürgenson), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1893.

8) Fuchs (Krystallbest. v. Arzruni u. Groth), Über Nitrosonaphtol. Dissert. Univ. Straßburg 1876. Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 625, 1022 (letztere beiden Publicationen enthalten noch nicht die krystallographischen Bestimmungen).

während der Benzoyläther $= C_{10}H_6(NO)(O.CO.C_6H_5)$ nach Arzruni (l. c. 23) monokline Prismen {001} {100} ohne Endflächen bildet: das vom 2-Oxynaphtalin abgeleitete **1-(α-)Nitroso-2-(β-)naphtol** (β-Naphtochinon-β-oxim), Schmelzpunkt 110°, krystallisiert aus Benzol und Ligroïn in monoklinen Combinationen {110} {111} mit gerundeten Flächen, (110):(1$\bar{1}$0) = 82°, (111):(1$\bar{1}$1) = 72$\frac{1}{6}$°, (111):($\bar{1}$10) = 100$\frac{1}{4}$° (Arzruni, l. c. 46). Von 1-(α-)Naphtol ist nur ein einziges Nitroderivat gemessen worden, das monokline **2,4-Dinitro-1-(α-)naphtol** $= C_{10}H_5(NO_2)_2(OH)$; Abkömmlinge des β-Naphtols sind zwar untersucht worden (von Davis), aber nur die Axenverhältnisse ohne irgend welche weiteren Angaben veröffentlicht[9]; diese sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben:

		$a:b:c$	α	β	γ
1-Nitro-2-naphtol = $C_{10}H_6(NO_2)(OH)$	Mon.	1,5755:1:1,1938	—	101°26′	—
1-Nitro-2-methoxynaphtalin = $C_{10}H_6(NO_2)(O.CH_3)$	Trikl.	0,9382:1:1,2088	97°45′	92 8	88°27$\frac{1}{2}$′
1-Nitro-2-äthoxynaphtalin = $C_{10}H_6(NO_2)(O.C_2H_5)$	Rhomb.	2,4897:1:1,1606	—	—	—
1-Nitro-2-benzylnaphtol = $C_{10}H_6(NO_2)(O.CH_2.C_6H_5)$	Rhomb.	0,4892:1:1,0532	—	—	—
1-Nitro-3′-bromäthoxynaphtalin = $C_{10}H_5Br(NO_2)(O.C_2H_5)$	Trikl.	1,4274:1:1,0265	95 0	109 18	80 15
1,3′-Dinitro-2-methoxynaphtalin = $C_{10}H_5(NO_2)_2(O.CH_3)$	Rhomb.	? :1:1,1526	—	—	—

An die hydrierten Naphtole schließen sich am geeignetsten die Di- und Tetrahydronaphtenone an, von denen eine größere Zahl von Chlorderivaten gemessen worden ist. Dem α-Naphtol entsprechen die Verbindungen **Trichlor-α-ketonaphtalin** $= C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CO-CCl_2}{CCl:CH}$ oder $C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CO-CCl}{CCl_2.CH}$, **$\alpha$-Tetrachlor-$\alpha$-ketonaphtalin** $= C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CO.CCl_2}{CCl:CCl}$ oder $C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CO.CCl}{CCl_2.CCl}$ (ob diese Verbindung oder die daneben entstehende, nicht meßbare β-Verbindung die eine oder die andere dieser beiden möglichen Constitutionsformeln besitzt, oder ob es sich nur um zwei physikalisch isomere Modificationen handelt, ist nicht bekannt), **Pentachlor-α-ketohydronaphtalin** $= C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CO.CCl_2}{CCl_2.CHCl}$ und **Hexachlor-α-ketohydronaphtalin** $= C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CO.CCl_2}{CCl_2.CCl_2}$; diese krystallisieren sämtlich monoklin, und zwar die beiden ersten mit ziemlich ähnlichen Elementen, während die Aufhebung der doppelten Bindung eine wesentliche Änderung hervorbringt, aber

9) Davis, Proceed. Chem. Soc. London 1896, **12**, 233. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 93.

derart, daß die beiden letzten Verbindungen ebenfalls eine nähere krystallochemische Verwandtschaft erkennen lassen. Die beiden, dem β-Naphtol entsprechenden isomeren Verbindungen α-**Trichlor-β-ketonaphtalin** $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CCl_2.CO\\CCl=CH\end{smallmatrix}$ und β-**Trichlor-β-ketonaphtalin** $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CCl_2.CO\\CH=CCl\end{smallmatrix}$ krystallisieren ganz verschieden, ersteres rhombisch, letzteres monoklin; α-**Pentachlor-β-ketohydronaphtalin** $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CCl_2.CO\\CCl_2.CHCl\end{smallmatrix}$ und β-**Pentachlor-β-ketohydronaphtalin** $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CCl_2-CO\\CHCl.CCl_2\end{smallmatrix}$ krystallisieren zwar beide monoklin, aber ebenfalls recht verschieden; die Form der α-Pentachlorverbindung zeigt einige Ähnlichkeit mit der der β-Trichlorverbindung; ohne erkennbare Verwandtschaft mit den vorigen ist die rhombische Krystallform des **Hexachlor-β-ketohydronaphtalin** $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CCl_2.CO\\CCl_2.CCl_2\end{smallmatrix}$, dessen Prisma dagegen eine auffallende Übereinstimmung mit dem des α-Trichlor-ketonaphtalins zeigt; mit dem **Hexachlorid** bildet endlich das nicht gemessene **Tetrachlor-β-ketonaphtalin** die rhombisch krystallisierte Verbindung $C_6H_4<\begin{smallmatrix}CCl_2.CO\\CCl_2.CCl_2\end{smallmatrix} + C_6H_4<\begin{smallmatrix}CCl_2.CO\\CCl=CCl\end{smallmatrix}$.

Eine große Gruppe krystallisierter Verbindungen, die **Naphtochinone** mit ihren Halogen-, Oxy-, Amino- u. a. Derivaten sind, abgesehen von einer approximativen Bestimmung des α-**Naphtochinons** $= O{:}(1)C_{10}H_6(4){:}O$ durch Hirschwald[10]), von der krystallographischen Forschung völlig unberücksichtigt gelassen worden. Nur ein gemischtes **Chinhydron** $C_{16}H_{12}O_4$ (aus α-Naphtochinon und Hydrochinon) ist gemessen worden; dasselbe krystallisiert rhombisch.

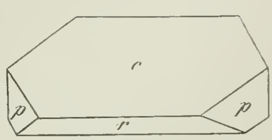
Naphtalin = $C_{10}H_8$.

Schmelzpunkt 80°.
Spec. Gew. 1,152—1,153 n. ält. Best. (n. Clarke, Spec. Grav. 1888).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,3777:1:1,4364; \quad \beta = 122°49' \text{ Negri}^{11)}.$$

Das Präparat des Handels besteht aus dünnen Blättern nach $c\{001\}$, meist ohne deutliche Randflächen. Die ältesten, nur approximativen Messungen stammen von Laurent[2]); Dieser beobachtete die Formen: $c\{001\}$, $p\{110\}$, untergeordnet $r\{20\bar{1}\}$. Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Groth[12]) Tafeln $c\{001\}$, meist nach der b-Axe verlängert, mit $r\{20\bar{1}\}$ und $p\{110\}$ (Fig. 2748); an besser meßbaren Krystallen aus dem gleichen Lösungsmittel fand Negri noch $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2748.



10) Liebermann (Krystallbest. v. Hirschwald), Ann. d. Chemie 1876, **183**, 243. Die triklinen Krystalle zeigten nur die Pinakoïde {100}, {010}, {001} mit den Winkeln 58°, 47° und 68° und waren nach einem derselben spaltbar.

11) Negri, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 378. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 411.

12) Groth, Unveröff. Beob. im phys. Institut d. Univ. Berlin 1869.

	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Groth:	Laurent:
$p:p' = (110):(\bar{1}10)$	$= 81°38'$	81°32'	81°20'	82° ca.
$p:c = (110):(001)$	= —	*69 15	68 56	69 »
$r:c = (20\bar{1}):(001)$	= —	*85 45	85 40	85½ »
$r:m = (20\bar{1}):(110)$	= —	*54 58	55 32	55 »
$o:m = (11\bar{1}):(110)$	= 37 0	36 46	—	—
$o:r = (11\bar{1}):(20\bar{1})$	= 57 12	57 20	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit starker geneigter Dispersion im stumpfen Winkel β sichtbar. Die Doppelbrechung ist nach Thomson[13]) erheblich stärker, als diejenige des Calcit.

Naphtalin-s-Trinitrobenzol = $C_{10}H_8 . C_6H_3(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 152°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2,3170:1:4,0961; \quad \beta = 96°36' \text{ Boeris}^{14)}.$$

Gut meßbare Krystalle wurden nur aus Chloroform + Alkohol erhalten; sie sind stets lange dünne Prismen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, häufig auch $a\{100\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, ohne oder mit $\xi\{11\bar{2}\}$, selten $k\{012\}$ (Fig. 2749); nicht selten Zwillinge nach $a\{100\}$ (Fig. 2750 und 2751).

Fig. 2749.

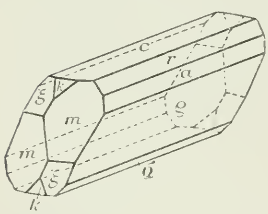


Fig. 2750.

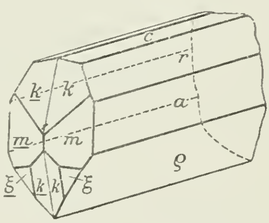
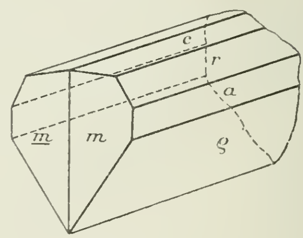


Fig. 2751.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	= —	*83°24'
$r:c = (101):(001)$	= —	*55 35
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001)$	= 65°36'	65 47
$\sigma':c = (\bar{1}02):(001)$	= 44 21	44 35
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	= —	*46 58
$m:c = (110):(001)$	= 87 22	87 22
$k:c = (012):(001)$	= 63 49	—
$k:a = (012):(100)$	= 87 6	86 53
$k:m = (012):(110)$	= 32 30	32 25
$k:m' = (012):(\bar{1}10)$	= 36 35	36 28
$r:m = (101):(110)$	= 69 22	69 26
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$	= 70 2	70 1
$k:r = (012):(101)$	= 75 34	75 43
$k:\varrho' = (012):(\bar{1}01)$	= 79 30	79 37

13) Thomson, Phys. Soc. London 1899, Dez. 8.

14) Boeris, Mem. R. Accad. d. Ist. Bologna, 1907, (6) **4**, 346. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 472.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\sigma : m = (10\bar{2}) : (110)$	$= 75°53'$	$75°30'$
$\sigma' : \varkappa = (\bar{1}02) : (012)$	$= 71\ 37$	$71\ 42$
$\xi : a = (11\bar{2}) : (100)$	$= 71\ 14$	$71\ \ 5$
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001)$	$= 67\ 56$	$68\ \ 0$
$\xi : \sigma = (11\bar{2}) : (10\bar{2})$	$= 58\ 18$	$58\ 23$
$\xi : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1})$	$= 60\ 41$	$60\ 40$
$\xi' : m = (\bar{1}12) : (110)$	$= 49\ 17$	$49\ 16$

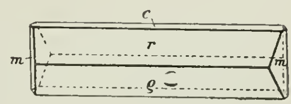
Naphtalin-*s*-Trinitrophenol (Naphtalinpikrat) = $C_{10}H_8 \cdot C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 149°.
Spec. Gew. 1,530 Jerusalem[15].
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}3582 : 1 : 4{,}1846; \quad \beta = 96°48' \text{ Boeris}^{16)}.$$

An Krystallen aus Äther beobachtete Bodewig[17]) die einfache Combination (Fig. 2752): $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$. Die aus Essigester erhaltenen von Boeris untersuchten Krystalle zeigten die Formen $\varrho'\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$ und $c\{001\}$ durchschnittlich gleich groß, ferner häufig auch $\sigma\{10\bar{2}\}$, an den Enden $m\{110\}$, seltener auch $\xi\{11\bar{2}\}$ (vgl. Fig. 2749); häufig Zwillinge nach $a\{100\}$ (s. Fig. 2751).

Fig. 2752.



	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	Bodewig:
$r : c = (101) : (001)$	= —	$*55°31'$	$55°28\frac{1}{2}'$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 65°51'$	$65\ 36$	$65\ 43$
$\varrho' : c = (\bar{1}02) : (001)$	$= 44\ 33$	$44\ 31$	—
$m : m' = (110) : (1\bar{1}0)$	= —	$*46\ 15$	$46\ 16$
$m : c = (110) : (001)$	= —	$*87\ 20$	—
$r : m = (101) : (110)$	$= 69\ 39$	$69\ 35$	$69\ 42$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 70\ 19$	$70\ 17$	$70\ 20$
$\sigma : m = (10\bar{2}) : (110)$	$= 76\ \ 5$	$76\ \ 9$	—
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001)$	$= 68\ 22$	$67\ 58$	—
$\xi' : m = (\bar{1}12) : (110)$	$= 48\ 30$	$48\ 50$	—
$\xi : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1})$	$= 61\ 11$	$61\ \ 1$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 47° (*Na*) im spitzen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b.

Naphtalin-Pikrylchlorid = $C_{10}H_8 \cdot C_6H_2Cl(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 95°—96°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}4940 : 1 : 0{,}4455 \text{ Boeris}^{14)}.$$
$$\alpha = 100°59', \quad \beta = 93°54', \quad \gamma = 85°28'.$$

---

15) Jerusalem, Journ. Chem. Soc. Lond. 1909, **95**, 1284.
16) Boeris, Atti Soc. ital. sc. nat. Milano 1902, **14**, 45. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 107.
17) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 402.

Durch Verdunsten einer Lösung in Aceton erhielt Boeris (l. c.) die Combination (Fig. 2753): $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $\zeta\{1\bar{2}\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$; einmal wurde ein Zwilling nach $m\{110\}$ (Fig. 2754) beobachtet.

Fig. 2753.

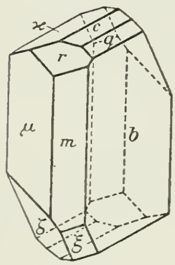
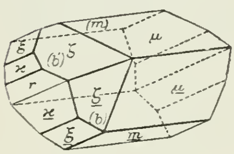


Fig. 2754.



			Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	$= (110):(010)$	=	—	*66° 28′
$\mu:b'$	$= (1\bar{1}0):(0\bar{1}0)$	=	60° 17′	60 22
$q:c$	$= (011):(001)$	=	22 1	21 57
$\varkappa:c$	$= (0\bar{1}1):(001)$	=	—	*25 32
$\varkappa:b'$	$= (0\bar{1}1):(0\bar{1}0)$	=	—	*75 12
$r:\varkappa$	$= (101):(0\bar{1}1)$	=	—	*44 41
$\varkappa:m'$	$= (0\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0)$	=	—	*87 38
$r:\mu$	$= (101):(1\bar{1}0)$	=	56 8	56 6
$r:q$	$= (101):(011)$	=	46 29	46 20
$r:m$	$= (101):(110)$	=	47 41	47 38
$r:c$	$= (101):(001)$	=	40 13	—
$m:c$	$= (110):(001)$	=	82 11	—
$\mu:c$	$= (1\bar{1}0):(001)$	=	91 57	—
$q:m$	$= (011):(110)$	=	74 24	—
$\xi:b$	$= (12\bar{1}):(010)$	=	63 11	63 12
$\zeta:b'$	$= (1\bar{2}\bar{1}):(0\bar{1}0)$	=	48 18	48 22
$\zeta':c$	$= (\bar{1}\bar{2}1):(001)$	=	56 42	—
$\xi:\varkappa'$	$= (12\bar{1}):(01\bar{1})$	=	42 26	42 24
$\xi:m$	$= (12\bar{1}):(110)$	=	45 12	45 13
$\zeta:\mu$	$= (1\bar{2}\bar{1}):(1\bar{1}0)$	=	41 48	41 55
$\zeta:q_,$	$= (1\bar{2}\bar{1}):(0\bar{1}\bar{1})$	=	35 36	35 42
$\xi':c$	$= (\bar{1}21):(001)$	=	49 12	—
$\zeta:\varkappa_,$	$= (1\bar{2}\bar{1}):(01\bar{1})$	=	69 26	69 22
$\zeta:m$	$= (1\bar{2}\bar{1}):(110)$	=	80 1	79 58

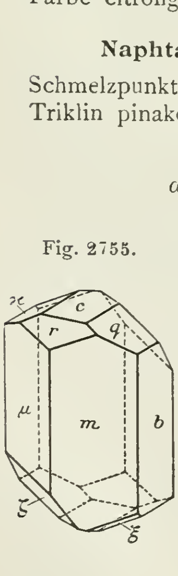
Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Farbe citrongelb.

Naphtalin-*s*-Trinitrotoluol = $C_{10}H_8 . C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 97°—98°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}4891:1:0{,}4839 \text{ Boeris}^{14)}.$$
$$\alpha = 99^\circ 16', \quad \beta = 94^\circ 35', \quad \gamma = 85^\circ 35'.$$

Fig. 2755.



Die ebenfalls aus Aceton erhaltenen Krystalle zeigen nach Boeris (l. c. 352) die Combination (Fig. 2755): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $r\{101\}$, $\zeta\{1\bar{2}\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$.

			Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	$= (110):(010)$	=	—	*66° 45′
$\mu:b'$	$= (1\bar{1}0):(0\bar{1}0)$	=	60° 44′	60 23
$q:c$	$= (011):(001)$	=	22 5	22 23
$\varkappa:c$	$= (0\bar{1}1):(001)$	=	—	*24 57
$\varkappa:b'$	$= (0\bar{1}1):(0\bar{1}0)$	=	—	*74 1
$\varkappa:m'$	$= (0\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0)$	=	—	*87 49
$r:\varkappa$	$= (101):(0\bar{1}1)$	=	—	*44 13
$r:q$	$= (101):(011)$	=	46 10	46 19
$r:b$	$= (101):(010)$	=	85 56	85 56

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	$39^\circ 52'$	—
$m : c = (110) : (001) =$	82 18	—
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	90 25	—
$q : m = (011) : (110) =$	74 33	—
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	78 21	$78^\circ 22'$
$\xi : b = (12\bar{1}) : (010) =$	62 28	62 36
$\zeta : b' = (1\bar{2}\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	49 24	48 55
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	45 39	45 41
$\xi : \varkappa_{\prime} = (12\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	42 10	42 2
$\xi' : c = (\bar{1}\bar{2}1) : (001) =$	56 2	—
$\xi : q_{\prime} = (12\bar{1}) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	72 2	—
$\xi : \mu = (12\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	80 10	—
$\zeta : \mu = (1\bar{2}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	42 26	42 53
$\zeta : q_{\prime} = (1\bar{2}\bar{1}) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	36 29	36 18
$\zeta' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	50 6	—
$\zeta' : \varkappa = (\bar{1}21) : (0\bar{1}1) =$	69 43	—
$\zeta : m = (1\bar{2}\bar{1}) : (110) =$	79 18	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Farbe hellgelb.

1,2-Dichlornaphtalin = $C_{10}H_6Cl_2$.

Schmelzpunkt 34°,5.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}5196 : 1 : ?$; $\beta = 103^\circ 14'$ Bäckström[18]).

Dargestellt von Cleve[19]). Krystalle aus Alkohol. Tafelförmige oder kurzprismatische Combinationen $c\{001\}$, $m\{110\}$.

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = {}^*68^\circ\ 7' \text{ beob.}$$
$$m : c = (110) : (001) = {}^*82\ 38 \text{ »}$$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sehr excentrisch im spitzen Winkel β sichtbar.

1,2-Dibromnaphtalin = $C_{10}H_6Br_2$.

Schmelzpunkt 67°—68°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}43$ ca. $: 1 : ?$; $\beta = 107^\circ$ ca. Bucca.

Die von Canzoneri[20]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	$72^\circ 27'$	—
$m : c = (110) : (001) =$	—	*80° ca.
Winkel der Kanten $(001) : (110)$ und $(001) : (1\bar{1}0) =$	—	*70 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ weniger gut.
Doppelbrechung sehr schwach.

18) Bäckström, Zeitschr. f. Krystall. 1895, **24**, 253.

19) Cleve, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. Stockholm 1887, 445. Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 1991.

20) Canzoneri (Krystallbest. v. Bucca), Gazz. chim. ital. 1882, **12**, 426. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **8**, 311.

Oktochlornaphtalin (Perchlornaphtalin) = $C_{10}Cl_8$.

Schmelzpunkt 135°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6848:1:1{,}6265$ Berthelot und Jungfleisch[21]).

Dargestellt von Berthelot und Jungfleisch[21]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Combination: $c\{001\}$, $q\{010\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$ (im Original irrtümlich $\{112\}$ bezeichnet).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*58° 25′
$r:c = (101):(001) =$	—	*67 10
$o:c = (111):(001) =$	70° 51′	70 35
$o:q = (111):(011) =$	51 12½	50 38
$o:r = (111):(101) =$	32 15	32 30
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	68 48	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

Dihydronaphtalindibromid = $C_6H_4 . C_4H_6Br_2$.

Schmelzpunkt 74°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}7156:1:2{,}5855$; $\beta = 116°13'$ Weinschenk[22]).

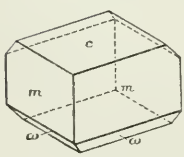
Nach der b-Axe verlängerte Combinationen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

$m:a = (110):(100) = *67°41'$
$a:c = (100):(001) = *63\ 47$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = *60\ 22$

Naphtalintetrachlorid = $C_6H_4 . C_4H_4Cl_4$.

Schmelzpunkt 182°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2756.



$a:b:c = 0{,}7673:1:0{,}7004$; $\beta = 112°26'$ Hintze[23]).

Die von Faust und Saame[24]) aus Chloroform erhaltenen Krystalle zeigen die rhomboëderähnliche Combination (Fig. 2756): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; Laurent beobachtete an Krystallen aus Äther außerdem die Formen: $o\{111\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{032\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Hintze:	Beobachtet: Laurent:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	70° 40′	70° 50′	71°
$m:c = (110):(001) =$	—	*71 52	71½
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*62 24	62

21) Berthelot u. Jungfleisch, Ann. chim. phys. 1868, (4) **15**, 336.

22) Bamberger u. Lodter (Krystallbest. v. Weinschenk), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 1705.

23) Hintze, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1874, Erg.-Bd. **6**, 178. Da die in dieser Publication enthaltenen Figuren ungenau sind, wurden dieselben seinerzeit von Bodewig neu gezeichnet und Dessen Originale hier reproduciert.

24) Faust u. Saame, Ann. d. Chemie 1870, **160**, 66.

	Berechnet:	Beobachtet: Hintze:	Laurent:
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*58° 19′	$58\frac{1}{3}°$
$a:c = (100):(001) =$	67° 34′	—	67
$\sigma:a = (20\bar{1}):(100) =$	32 38	—	33
$o:c = (111):(001) =$	41 4	—	36 ca.
$q:b = (032):(010) =$	43 57	—	$42\frac{1}{2}$

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe parallel $c\{001\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der a-Axe; $2E = 84°$ ca.

Naphtalintetrabromid = $C_6H_4 . C_4H_4Br_4$.

Schmelzpunkt 111° (unter Zersetzung).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2075:1:1{,}4775; \quad \beta = 112° 57' \text{ Gill}^{25)}.$$

Dargestellt von Orndorff und Meyer[25]). Krystalle aus Chloroform. Rhomboëderähnliche Combinationen $m\{110\}$, $c\{001\}$ mit den untergeordneten Formen $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	—	*74° 53′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*65 $6\frac{1}{2}$
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*47 $36\frac{1}{2}$
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	96° 4′	96 2
$r:c = (101):(001) =$	37 20	37 $21\frac{1}{2}$
$q:c = (011):(001) =$	53 41	53 38
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	73 31	73 30
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	40 $15\frac{1}{2}$	40 23

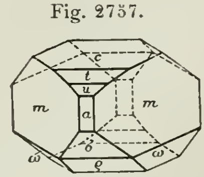
1-(α-)Chlornaphtalintetrachlorid = $C_6H_3Cl . C_4H_4Cl_4$.

Schmelzpunkt 128°—131°,5.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}7928:1:0{,}7470; \quad \beta = 118° 37' \text{ Hintze}^{23)}.$$

Laurent[2]) beschrieb die Substanz irrtümlich als dimorph; aus Äther erhielt er Krystalle, welche außer den von Hintze beobachteten Formen noch folgende zeigten: $o\{111\}$, $v\{507\}$, $w\{80\bar{7}\}$(?) und die er für rhombisch hielt, während die aus Alkohol erhaltenen die einfache monokline Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ zeigten. Die von Faust und Saame[24]) (l. c. 67) dargestellte Substanz lieferte aus Chloroform die Combination (Fig. 2757): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $t\{103\}$, $u\{203\}$.

Fig. 2757.



	Berechnet:	Beobachtet: Hintze:	Laurent:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 40′	$70\frac{1}{4}°$
$m:c = (110):(001) =$	—	*66 51	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*62 32	60°

25) Orndorff u. Meyer (Krystallbest. v. Gill), Amer. Chem. Journ. 1897, **19**, 267. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 301.

	Berechnet:	Beobachtet: Hintze:	Laurent:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 66^\circ 54'$	$67^\circ 16'$ ca.	—
$a : c = (100) : (001)$	$= 62\ 23$	62 13	—
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 62\ 10\frac{1}{2}$	62 48 ca.	64°
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 67\ 29$	67 45 »	$68\frac{1}{2}$
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100)$	$= 31\ 58$	32 27 »	—
$t : c = (103) : (001)$	$= 13\ 29$	13 25	—
$u : c = (203) : (001)$	$= 22\ 59$	22 47	—
$v : a = (50\bar{7}) : (100)$	$= 77\ 32$	—	78
$w : a = (80\bar{7}) : (100)$	$= 27\ \ 7$	—	29
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 42\ 52$	—	$41\frac{1}{2}$
$o : c = (111) : (001)$	$= 36\ \ 2$	—	$35\frac{1}{2}$

Ebene der optischen Axen ungefähr parallel $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

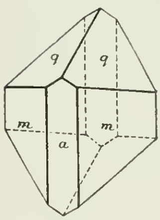
1,2-Dichlornaphtalintetrachlorid = $C_6H_2Cl_2 . C_4H_4Cl_4$.

Schmelzpunkt 172°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,1292 : 1 : 0,6286; \quad \beta = 116^\circ 14'$ Topsøe[26]).

Fig. 2758.



Laurent[2]) an den aus Äther und ebenso Hintze[23]) (l. c. 183) an den aus Chloroform von Faust und Saame[24]) (l. c. 67) erhaltenen Krystallen beobachteten die Formen (Fig. 2758): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$. Die gleiche Combination zeigten auch die von Widman[27]) dargestellten beiden Präparate, welche von Topsøe untersucht und vollkommen identisch gefunden wurden. Daß die letzteren nicht, wie Widman annahm, isomer sind, wies auch auf chemischem Wege Solari[28]) nach, welcher an den Krystallen aus Benzol und Chloroform außer den genannten Formen $r\{101\}$ neben $q\{011\}$ oder auch als einzige Endfläche der Prismen $m\{110\}$, sowie Zwillingsbildung beobachtete.

	Berechnet:	Beobachtet: Topsøe:	Hintze:	Laurent:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	= —	$*90^\circ 44'$	$90^\circ 57'$	90°—91°
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$= 58^\circ 50'$	$58\ 16\frac{1}{2}$	$58\ 11\frac{1}{2}$	57 —59
$q : m = (011) : (110)$	= —	*51 41	52 15	51 —52
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	= —	*85 28	—	—
$q : a = (011) : (100)$	$= 67\ 21\frac{1}{2}$	66 52	67 46	—

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ sehr vollkommen Topsøe.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe $13\frac{1}{2}^\circ$ im stumpfen Winkel β; Axenwinkel sehr klein (Hintze).

δ-Dichlornaphtalintetrachlorid = $C_6H_3Cl . C_4H_3Cl_5$.

Schmelzpunkt 167°,5—168°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0,8807 : 1 : 1,1216$ Duparc[29]).

$\alpha = 93^\circ 15', \quad \beta = 115^\circ 2', \quad \gamma = 119^\circ 20'$.

26) Topsøe, Privatmitteilung 1877.

27) Widman, Dissert. Univ. Upsala 1877. Bull. soc. chim. Paris 1877, **28**, 512. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 2160.

28) Solari, s. la napht. bichlor. Dissert. Genève 1886.

29) Duparc, Arch. sc. phys. nat. Genève 1888, (3) **20**, 416. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 527.

Dargestellt von Solari[28]) (l. c. 50) durch Einwirkung von Chlor auf 2, 7-(δ-)Dichlornaphtalin. Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen: $c\{001\}$ vorherrschend, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ constant, $\varkappa\{01\bar{1}\}$ und $\zeta\{2\bar{2}1\}$ in variabler Ausbildung, $\xi\{1\bar{2}\bar{1}\}$ klein und selten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b : c = (010) : (001) =$	—	*70° 8′
$a : b = (100) : (010) =$	—	*54 48
$a : c = (100) : (001) =$	—	*58 36
$\varkappa : b = (01\bar{1}) : (010) =$	—	*45 18
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*38 37
$\varkappa : a = (01\bar{1}) : (100) =$	80° 49′	80 41
$\zeta' : c = (\bar{2}21) : (001) =$	84 50	84 42
$\zeta : a = (2\bar{2}\bar{1}) : (100) =$	62 50	62 2
$\zeta : b' = (2\bar{2}\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	65 42	66 0
$\xi' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	65 48	65 43
$\xi : b' = (1\bar{2}\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	32 10	31 37

Dibromnaphtalintetrachlorid = $C_6H_2Br_2 . C_4H_4Cl_4$.

Schmelzpunkt 155°.

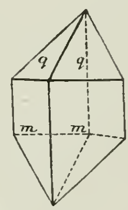
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,13 : 1 : 0,62; \quad \beta = 116°$ ca. Laurent[2]).

Die Substanz bildet aus Äther monokline Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$ (Fig. 2759).

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	*90°	beob. Laurent.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	*57 —58°	» »
$q : m = (011) : (110) =$	51	» »

Fig. 2759.



Dichlornaphtalintetrabromid = $C_6H_2Cl_2 . C_4H_4Br_4$.

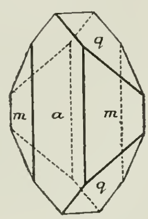
Schmelzpunkt etwas über 100°.

Monoklin prismatisch.

Laurent[2]) beobachtete an den aus Äther erhaltenen Krystallen die Formen (Fig. 2760): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$ und die folgenden Winkel, welche offenbar so wenig genau sind, daß eine Berechnung der Elemente nicht angezeigt ist.

$m : a = (110) : (100) =$	58°	beob.
$q : m = (011) : (110) =$	47	»
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	55	»
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	$78\frac{1}{2}$	»
$q : a = (011) : (100) =$	$85\frac{1}{2}$	»

Fig. 2760.



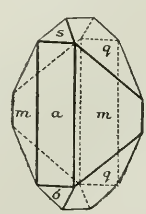
Chlorbromnaphtalintetrabromid = $C_6H_2ClBr . C_4H_4Br_4$.

Schmelzpunkt 110°.

Nach Laurent[2]) zeigen die Krystalle (aus Äther) die monokline Combination (Fig. 2761): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $s\{h0l\}$, $\sigma\{h0\bar{l}\}$ und folgende Winkel:

$q : m = (011) : (110) =$	47°	beob.
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	55	»
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	78	»
$q : a = (011) : (100) =$	86	»
$s : a = (h0l) : (100) =$	54	»

Fig. 2761.



$\sigma : a = (h0l):(100) = 45^\circ$ beob.
$\sigma' : q = (\bar{h}0l):(011) = 60$ »
$s : q = (h0l):(011) = 62$ »

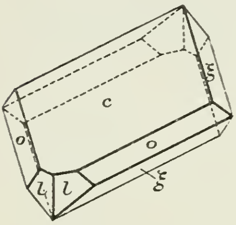
Chlordibromnaphtalintetrachlorid = $C_6HClBr_2 \cdot C_4H_4Cl_4$.

Schmelzpunkt 150°.
Monoklin prismatisch(?).

$a:b:c = 2{,}1496:1:2{,}0346; \quad \beta = 106^\circ 26'$ Hintze[23]).

Laurent[2]) hielt die aus Äther erhaltenen Krystalle für triklin, doch sind die Abweichungen von monokliner Symmetrie wohl nur durch die Ungenauigkeit der Messungen bedingt; die obigen Elemente berechnete Hintze (l. c. 188) aus den Beobachtungen Laurents (nur sind hier einfachere Symbole zu Grunde gelegt); $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $l\{310\}$ (Fig. 2762).

Fig. 2762.



	Berechnet:	Beobachtet:
$l : l = (310):(3\bar{1}0) =$	—	$*69^\circ$
$o : o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*102\frac{3}{4}^\circ$
$o : l = (111):(310) =$	—	$*32^\circ$
$o : c = (111):(001) =$	$59^\circ 30'$	58°—61°
$\xi' : c = (\bar{1}12):(001) =$	49 10	48°
$\xi : \xi = (11\bar{2}):(1\bar{1}\bar{2}) =$	89 52	87°
$o : \xi' = (111):(\bar{1}12) =$	41 $11\frac{1}{2}$	—
$l : c = (310):(001) =$	76 31	78°

Tribromnaphtalintetrabromid = $C_6HBr_3 \cdot C_4H_4Br_4$.

Monoklin prismatisch(?).

$a:b:c = 2{,}2140:1:2{,}0552; \quad \beta = 108^\circ 25'$ Hintze[23]).

Die Elemente dieser Verbindung, welche die gleiche Combination (Fig. 2762) zeigt, wurden ebenso, wie die der vor., aus Laurents Messungen berechnet.

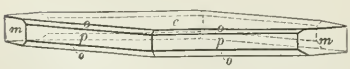
	Berechnet:	Beobachtet:
$l : l = (310):(3\bar{1}0) =$	—	$*70^\circ$
$l : c = (310):(001) =$	—	$*75^\circ$
$o : o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*102\frac{1}{2}^\circ$
$o : l = (111):(310) =$	$31^\circ 14'$	32°
$o : c = (111):(001) =$	58 51	$57\frac{1}{2}^\circ$—60°
$\xi' : c = (\bar{1}12):(001) =$	49 44	48°—50°
$\xi : \xi = (11\bar{2}):(1\bar{1}\bar{2}) =$	90 52	$86\frac{1}{2}^\circ$
$o : \xi' = (111):(\bar{1}12) =$	40 6	40°

1,8-(β-) Dinitronaphtalin = $C_{10}H_6(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 170°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}3599:1:0{,}7523$ Bodewig[30]).

Fig. 2763.



Ein Präparat aus der Sammlung des chemischen Laboratoriums Bonn zeigte die Formen (Fig. 2763): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $m\{120\}$, $o\{111\}$.

30) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 402 (mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 23.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*39° 35′
$m:p = (120):(110) =$	15° 57½′	15 53
$o:c = (111):(001) =$	—	*65 46
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	35 58	—
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	118 11	118 16
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	45 21	45 20

Spaltbarkeit und schalige Zusammensetzung nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$; Axenwinkel in Öl, gemessen durch $c\{001\} = 91°5'$ *Li*, $95°20'$ *Na*.

1,3,5-(α-) Trinitronaphtalin = $C_{10}H_5(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 122°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9201:1:1{,}2179$ Hintze[31]).

Ein Präparat von Aguiar[32]) zeigte die Form dünner Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $t\{104\}$, $x\{122\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*85° 14′
$x:a = (122):(100) =$	—	*67 13
$x:x = (122):(1\bar{2}2) =$	90° 53′	90 43
$t:a = (104):(100) =$	71 41	71 41
$x:t = (122):(104) =$	47 23	47 22½

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 97°24'$ *Li*, $94°14'$ *Na*, $89°39'$ *Tl*.

1-Oxynaphtalin (α-Naphtol) = $C_{10}H_7(OH)$.

Schmelzpunkt 94°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}7483:1:2{,}7715$; $\beta = 117°10'$ Steinmetz[33]).

Nach Schaeffer[34]) bildet α-Naphtol feine Nadeln, zuweilen auch Blättchen; letztere zeigten nach Groth (l. c.) die Formen: $c\{001\}$ stark gerundet, $a\{100\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ sehr schmal und unvollkommen; manche der Täfelchen waren Durchkreuzungszwillinge nach $r\{101\}$. Die durch starke Krümmung von $c\{001\}$ bewirkte linsenförmige Gestalt der Combination $ca\omega$ beobachtete auch Lehmann[35]) an Krystallen aus Benzol. Wyrouboff[36]) untersuchte Krystalle, welche Léger aus Campherspiritus erhalten hatte, dünne Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ mit den Endflächen $\omega\{01\bar{1}\}$ und beschrieb diese irrtümlich als rhombische Prismen $\{110\}$, $\{130\}$ mit den Endflächen $\{011\}$. An dünntafeligen Krystallen, von Garelli aus Alkohol erhalten, beobachtete Negri[37]) ebenfalls die Formen $c\{001\}$ (vorherrschend), $a\{100\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ mit nicht sicher bestimmbaren End-

31) Hintze, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1873.

32) Aguiar, Ber. d. d. chem. Ges. 1872, **5**, 897.

33) Steinmetz, Zeitschr. f. Krystall. 1916, **55**, 375.

34) Schaeffer (Krystallbest. v. Groth), Ber. d. d. chem. Ges. 1869, **2**, 91. Ann. d. Chemie **152**, 284.

35) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 587.

36) Wyrouboff, Bull. soc. fr. min. 1890, **13**, 73. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 266.

37) Garelli (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 379. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 411.

flächen. Stortenbeker[38]) erhielt aus Ligroïn + Äther Krystalle von der Ausbildung der von Wyrouboff beschriebenen, welche durch das Auftreten noch anderer, stark gekrümmter Flächen eine keilförmige Gestalt hatten. Nach Versuchen mit sehr zahlreichen Lösungsmitteln gelang es Steinmetz aus Mischungen von 1 Vol. Eisessig und 4—5 Vol. Gasolin gut meßbare Krystalle zu erhalten; diese sind stets nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, nur aus Benzol, Aceton und Äthylacetat mehr prismatisch durch einigermaßen große Entwickelung von $a\{100\}$; $\sigma\{20\bar{1}\}$ erscheint besonders an den Krystallen aus Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff; an den Enden treten auf $\omega\{11\bar{1}\}$ und $o\{111\}$ (Fig. 2764 und 2765), meist unvollzählig ausgebildet und selten gut meßbar; einmal wurde ein nach a tafeliges Krystallfragment beobachtet (Fig. 2766).

Fig. 2764.

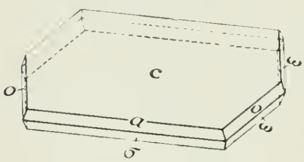


Fig. 2765.

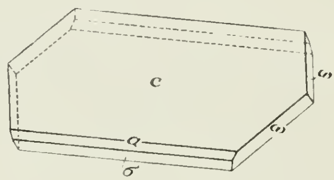
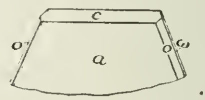


Fig. 2766.



	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Groth:	Wyrouboff:	Negri:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*62°50′	62°40′ ca.	63° 0′	63°11′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	59° 1′	—	—	—	—
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	—	*87 30	88 15 »	87 0	87 29
$o : c = (111) : (001) =$	—	*60 55	—	—	—
$o : a = (111) : (100) =$	60 48	60 50	—	—	—
$o : \sigma' = (111) : (\bar{2}01) =$	106 6	105 59	—	—	—
$o : {}_{,}o = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	69 35	69 30 ca.	—	—	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	78 23	78 12	79 30 »	78 20	—
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	78 5	77 50	—		—
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	69 54	69 49	—	69 55	—
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	46 2	46 8	50 0 »	45 50	—
$a : a = (100) : (\bar{1}00) =$	62 30	—	62 40 »	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$ undeutlich.

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der Normalen zu $c\{001\}$ ca. 15° (scheinbar); 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein (Negri gibt an, daß durch $c\{001\}$ ein Axenbild in $\{010\}$ sichtbar sei).

2-Oxynaphtalin (β-Naphtol) = $C_{10}H_7(OH)$.

Schmelzpunkt 122°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1,3662 : 1 : 2,0300; \quad \beta = 119°48' \text{ Wyrouboff}^{37)}.$$

Die von Schaeffer[31]) dargestellten Krystalle waren nach Groth Tafeln $c\{001\}$, nur von $m\{110\}$ begrenzt. Liweh[39]) beobachtete an dünnen sechsseitigen Tafeln, welche Flückiger aus Schwefelkohlenstoff erhalten hatte, die

38) Stortenbeker, Zeitschr. f. Krystall. 1916, **55**, 373.
39) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 249.

gleichen Formen mit einem wegen seiner Rundung nicht bestimmbaren Pinakoid (wahrscheinlich $\varrho\{10\bar{1}\}$), welches mit $c\{001\}$ 60°—70° bildete. Wyrouboff untersuchte aus Kampherspiritus von Léger erhaltene Krystalle, sechsseitige Tafeln, begrenzt von $m\{110\}$ (Wyrouboff gab diesen das Symbol $\{11\bar{1}\}$) und $q\{011\}$, meist Zwillinge nach $c\{001\}$. Stortenbeker[38]) beobachtete an Täfelchen nach $c\{001\}$ außer $m\{110\}$ selten $\zeta\{52\bar{5}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Wyrouboff:	Groth:	Liweh:	Stortenbeker:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*80° 10′	80° 13′	80° 12′	80° 4½′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*71 20	71 17	71 9	71 20
$q : c = (011) : (001) =$	—	*60 25	—	—	—
$q : m = (011) : (110) =$	34° 30′	34 34	—	—	—
$\zeta' : c = (\bar{5}25) : (001) =$	(80 14)	—	—	—	80 19
$\zeta : m = (52\bar{5}) : (110) =$	(37 43)	—	—	—	37 43

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion im stumpfen Winkel β sichtbar.

Betol (Salicylsäure-β-naphtolester) = $C_{10}H_7 . O . CO . C_6H_4(OH)$.

Schmelzpunkt 95°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,2909 : 1 : 0,6998$; $\beta = 96° 32\frac{1}{2}'$ Miers und Isaac[40]).

Aus Äther entstehen Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, zuweilen auch $k\{012\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	*29° 4′	beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	*69 37	»
$q : a = (011) : (100) =$	*84 38	»

Doppelbrechung positiv, sehr stark; 1. Mittellinie Axe b, die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe 79° im stumpfen Winkel β.

1,6-Dioxynaphtalindiacetat (Dioxynaphtalindiacetylester) = $C_{10}H_6(O . C_2H_3O)_2$.

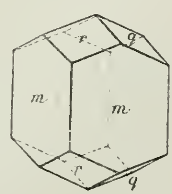
Schmelzpunkt 73°.

Rhombisch. $a : b : c = 0,7574 : 1 : 0,4781$ Beckenkamp[41]).

Dargestellt von Claus[42]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Form (Fig. 2767): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*51° 6′
$r : q = (101) : (011) =$	—	*40 16
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	74° 16′	75 0
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	64 30	64 40
$r : m = (101) : (110) =$	64 49	63 46
$q : m = (011) : (110) =$	74 55	75 58

Fig. 2767.



40) Miers u. Isaac, Proc. Roy. Soc. Lond. 1907, **79** A, 325. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 632. S. auch Tammann, Zeitschr. f. phys. Chemie 1899, **29**, 72.

41) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **22**, 130.

42) Claus, Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **39**, 345.

1,2,3,4-Tetrahydronaphtalin-2,3-oxyd (Tetrahydronaphtylenoxyd) = $C_6H_4 . C_4H_6O$.

Schmelzpunkt 43½°.

Trikline Modification.

Die von Bamberger und Lodter[43]) dargestellten Krystalle zeigen die Combination: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

$a:b$	= (100) : (010) =	55° 28′	beob.
$a:c$	= (100) : (001) =	83 18	»
$b:c$	= (010) : (001) =	106 23	»
$q:b$	= (011) : (010) =	53 26	»
$q:a$	= (011) : (100) =	70 0 ca.	»

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Monokline Modification.

Darst. = vor. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	= (110) : (1$\bar{1}$0) =	—	*65° 41′
$m:c$	= (110) : (001) =	—	*69 21
$a:c$	= (100) : (001) =	65° 11′	—
$n:n'$	= (120) : ($\bar{1}$20) =	75 30	75 47
$n:c$	= (120) : (001) =	75 7	75 0 ca.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

2,3-Dioxy-1,2,3,4-tetrahydronaphtalindiacetat (Tetrahydronaphtylendiacetat) = $C_6H_4 . C_4H_6(O . C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 110°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,6935:1:1,0515$; $\beta = 99°37'$ Haushofer[43]).

Die ebenfalls von Bamberger und Lodter[43]) (l. c. 98) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$.

$m:m$	= (110) : (1$\bar{1}$0) =	*68° 52′	beob.
$m:c$	= (110) : (001) =	*82 5	»
$q:b$	= (011) : (010) =	*43 58	»

1-Chlor-2-oxynaphtalin (1-Chlornaphtol (2)) = $C_{10}H_6Cl(OH)$.

Schmelzpunkt 70°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,6606:1:0,3057$ Bäckström[44]).

Dargestellt von Cleve[45]). Krystalle aus Chloroform. Lange Prismen $m\{110\}$ mit schmalen Flächen $b\{010\}$ und $a\{100\}$; an dem (selten beiderseits ausgebildeten) Ende $o\{111\}$.

$m:m$	= (110) : (1$\bar{1}$0) =	*66° 54′	beob.
$o:m$	= (111) : (110) =	*60 59	»

43) Bamberger u. Lodter (Krystallbest. v. Haushofer), Ann. d. Chemie 1895, **288**, 89. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 293.

44) Bäckström, Zeitschr. f. Krystall. 1895, **24**, 254.

45) Cleve, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1888, 98. Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 895 (hier ist die Krystallform irrtümlich als monoklin angegeben).

1-Brom-2-oxynaphtalin (1-Bromnaphtol (2)) = $C_{10}H_6Br(OH)$.

Schmelzpunkt 83°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}6694:1:0{,}2954$ Bäckström[44]).

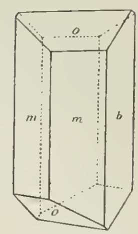


Fig. 2768.

Die von demselben Chemiker aus Benzol und Ligroïn erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2768): $m\{110\}$, $b\{010\}$ (zuweilen vorherrschend), $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 36′
$o:m = (111):(110) =$	—	*62 2
$o:b = (111):(010) =$	74° 53′	75 2

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

1-Jod-2-oxynaphtalin (1-Jodnaphtol (2)) = $C_{10}H_6J(OH)$.

Schmelzpunkt 94°,5.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7111:1:0{,}2873$ Bäckström[44]).

Die Krystalle aus Benzol und Ligroïn, welche Bäckström nach der Methode von Cleve dargestellt hatte, zeigten den Schmelzpunkt 90° und die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *70° 50′ beob.
$o:m = (111):(110) =$ *63 38 »

2-(β-)Nitroso-1-(α-)naphtol-(β-Naphtochinonoxim-)natrium-Dihydrat = $C_{10}H_6(NO)(ONa).2H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6013:1:0{,}3417$ Groth[8]).

Dargestellt von Fuchs[8]) (l. c. 16). Krystalle aus Wasser oder wäßrigem Alkohol. Kleine rubinrote Prismen $m\{110\}$, tafelig nach $b\{010\}$, untergeordnet $a\{100\}$, an den Enden $q\{011\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *61° 58′ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$ *37 36 »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ weniger vollkommen. Dünne Spaltungsplatten nach $b\{010\}$, lassen kein Axenbild erkennen.

2,4-Dinitro-1-(α-)naphtol = $C_{10}H_5(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt 138°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}46:1:0{,}47$; $\beta = 114°55'$ Arzruni[46]).

Dargestellt von Darmstaedter und Wichelhaus[47]). Krystalle aus Chloroform. Tiefgelbe Prismen $m\{110\}$, selten mit den Endflächen $q\{011\}$, $c\{001\}$, welche nur approximative Messungen gestatteten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*53° 15′
$m:c = (110):(001) =$	—	*67 52½
$q:c = (011):(001) =$	—	*23 12
$q:m = (011):(110) =$	57° 56½′	58 6
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	100 14	101 25

46) Arzruni, Unveröff. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1874.
47) Darmstaedter u. Wichelhaus, Ann. d. Chemie 1869, **152**, 299.

Trichlor-α-ketonaphtalin = $C_6H_4<{CO \cdot CCl_2 \atop CCl : CH}$ oder: $C_6H_4<{CO \cdot CCl \atop CCl_2 \cdot CH}$.

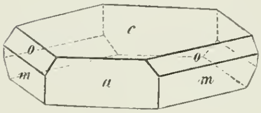
Schmelzpunkt 120°—121°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3023:1:1{,}1764; \quad \beta = 97°37'$ Jenssen[48]).

Die ebenso wie die folgenden Verbindungen von Zincke und Kegel[49]) dargestellten Krystalle, aus Benzol erhalten, zeigen die nach der b-Axe stark verlängerte Combination: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$ (Fig. 2769).

Fig. 2769.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	= (110):(100) =	—	*52° 14½′
$a:c$	= (100):(001) =	—	*82 23
$m:c$	= (110):(001) =	85° 21′	85 20
$o:c$	= (111):(001) =	—	*52 42
$o:o$	= (111):(1$\bar{1}$1) =	78 14	—
$o:m'$	= (111):($\bar{1}$10) =	81 5	80 54
$o:a$	= (111):(100) =	55 54	55 51

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe im spitzen Winkel β 66½° *Li*, 66° *Na*, 65° *Tl*; $2E = 109°48'$ *Li*, 113°20′ *Na*, 117°30′ *Tl*.

α-Tetrachlor-α-ketonaphtalin = $C_6H_4<{CO \cdot CCl_2 \atop CCl : CCl}$ oder: $C_6H_4<{CO \cdot CCl \atop CCl_2 \cdot CCl}$.

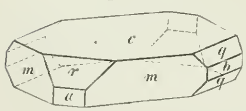
Schmelzpunkt 104°—105°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2861:1:1{,}2615; \quad \beta = 92°3'$ Jenssen[48]).

Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Jenssen (l. c. 227) beobachtete die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$ (Fig. 2770). Zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 2770.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	= (100):(001) =	87° 57′	87° 59′
$m:a$	= (110):(100) =	—	*52 7
$m:c$	= (110):(001) =	—	*88 45
$r:c$	= (101):(001) =	—	*43 26½
$r:m$	= (101):(110) =	64 1	64 2
$q:c$	= (011):(001) =	51 36	51 37
$q:m$	= (011):(110) =	50 48	51 8 ca.
$q:m'$	= (011):($\bar{1}$10) =	52 46	52 42
$q:r$	= (011):(101) =	63 17	63 12

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe im spitzen Winkel β 44° für *Li*, 46°(?) für *Na*, 43° für *Tl*; Axenwinkel in Öl: 86°5′ für *Li*, 88°43′(?) für *Na*, 87°38′ für *Tl*.

Pentachlor-α-ketohydronaphtalin = $C_6H_4<{CO \cdot CCl_2 \atop CCl_2 \cdot CHCl}$.

Schmelzpunkt 156°—157°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6665:1:1{,}7412; \quad \beta = 107°55'$ Jenssen[48]).

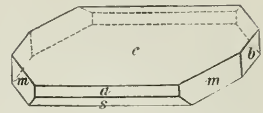
48) Jenssen, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 225.

49) Zincke u. Kegel, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1037 f.

Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, selten $s\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*72° 5′
$m:a = (110):(100) =$	—	*57 46
$m:c = (110):(001) =$	80° 33′	80 37
$s:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*52 14
$s:m = (10\bar{1}):(110) =$	70 56	—

Fig. 2771.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene im spitzen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b.

Hexachlor-α-ketohydronaphtalin = $C_6H_4<{CO \cdot CCl_2 \atop CCl_2 \cdot CCl_2}$.

Schmelzpunkt 130°.

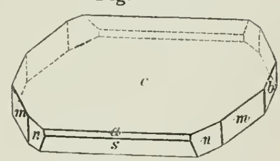
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6663:1:1{,}5948$; $\beta = 120°12'$ Jenssen[48]).

Aus Schwefelkohlenstoff krystallisiert die Combination (Fig. 2772): $c\{001\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{210\}$, selten $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	59° 48′	59° 55′ ca.
$m:a = (110):(100) =$	55 14	55 20 »
$n:b = (210):(010) =$	—	*54 15
$m:c = (110):(001) =$	73 20	—
$n:c = (210):(001) =$	65 55	—
$s':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*57 55
$s:m = (10\bar{1}):(110) =$	73 59	73 58
$s:n = (10\bar{1}):(210) =$	—	*67 49

Fig. 2772.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe im stumpfen Winkel β $109\frac{1}{2}°$ für Li, 108°(?) für Na, 111° für Tl; $2V = 75°42'$ Li, $74°44'$ Na, $73°8'$ Tl; $2E$ (ber.) $= 160°22'$ Li, $154°54'$ Na, $146°32'$ Tl.

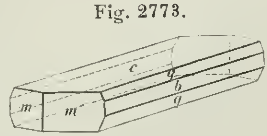
α-Trichlor-β-ketonaphtalin = $C_6H_4<{CCl_2 \cdot CO \atop CCl{=}CH}$.

Schmelzpunkt 86°—87°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4903:1:3{,}0061$ Jenssen[48]).

Dargestellt von Zincke und Kegel[50]). Krystalle aus Äther + Benzol. Beobachtete Formen (Fig. 2773): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, selten $b\{010\}$ (Jenssen, l. c. 231).

Fig. 2773.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*52° 14′
$q:c = (011):(001) =$	—	*71 36
$q:m = (011):(110) =$	65° 19′	65 17

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, ziemlich stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 96°30'$ Li, $93°34'$ Na, $89°24'$ Tl; $2V = 57°6'$, $\beta = 1{,}5617$ Na.

50) Zincke u. Kegel, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 3547.

β-Trichlor-β-ketonaphtalin $= C_6H_4 < \begin{matrix} CCl_2 \cdot CO \\ CH = CCl \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 95°—96°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9017 : 1 : 0{,}5598; \quad \beta = 120^\circ 3'$ Jenssen[48]).

Die von denselben Chemikern[50]) (l. c. 3543) und aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle zeigen die prismatische Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $d\{20\bar{1}\}$, seltener $b\{010\}$ und $s\{12\bar{1}\}$ (Fig. 2774 und 2775); zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 2774.

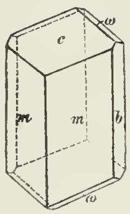
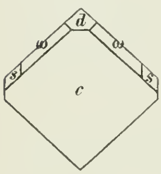


Fig. 2775.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*75° 45′
$m : c$	$= (110) : (001) =$	—	*66 28
$\omega' : c$	$= (\bar{1}11) : (001) =$	—	*46 26
$\omega' : m$	$= (\bar{1}11) : (110) =$	78° 4′	78 5
$\omega : \omega$	$= (1\bar{1}\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	58 4	58 3
$s : \omega$	$= (12\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	18 57	18 59
$'s : \omega'$	$= (\bar{1}\bar{2}1) : (\bar{1}11) =$	77 1	76 55½
$s : m$	$= (12\bar{1}) : (110) =$	58 16	58 22
$s' : m$	$= (\bar{1}21) : (110) =$	67 17	67 14
$s : c'$	$= (12\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	58 9	58 4
$s : d$	$= (12\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	77 33	—
$d : m$	$= (20\bar{1}) : (110) =$	59 21	59 27
$d' : c$	$= (\bar{2}01) : (001) =$	70 37	70 39
$\omega : d$	$= (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	42 35	42 39

Keine deutliche Spaltbarkeit.

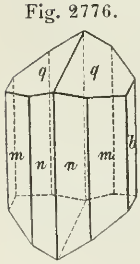
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

α-Pentachlor-β-ketohydronaphtalin $= C_6H_4 < \begin{matrix} CCl_2 \cdot CO \\ CCl_2 \cdot CHCl \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 123°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8767 : 1 : 0{,}4139; \quad \beta = 119^\circ 3'$ Jenssen[48]).

Fig. 2776.



Dargestellt von Zincke und Kegel[51]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, zuweilen auch $n\{210\}$ und $b\{010\}$ (Fig. 2776).

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*74° 56′
$n : n$	$= (210) : (2\bar{1}0) =$	41° 56′	41 52
$q : q$	$= (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*44 58
$q : m$	$= (011) : (110) =$	—	*53 56
$q : m'$	$= (011) : (\bar{1}10) =$	82 55	82 30 ca.
$q : n$	$= (011) : (210) =$	56 5	56 3
$q : n'$	$= (011) : (\bar{2}10) =$	73 36	73 48 ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe im spitzen Winkel β 16° 22′ für Li, 17° 57′ für Na (?), 14° 27′ für Tl; $2E = 93^\circ 6'$ Li, 94° 2′ Na, 93° 22′ Tl.

51) Zincke u. Kegel, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 1029.

β-Pentachlor-β-ketohydronaphtalin $= C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CCl_2 \,.\, CO \\ CHCl \,.\, CCl_2 \end{smallmatrix}$.

Schmelzpunkt 116°—117°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0121 : 1 : 1{,}3603; \quad \beta = 106°52'$ Jenssen[48]).

Die ebenfalls von Zincke und Kegel[50]) (l. c. 3554) dargestellte Substanz lieferte aus Äther die Combination (Fig. 2777): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, aus Benzol die flächenreichere (Fig. 2778): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $s\{11\bar{2}\}$ (von Jenssen irrtümlich als $\{22\bar{1}\}$ bezeichnet), selten mit $a\{100\}$.

Fig. 2777.

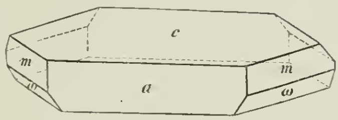
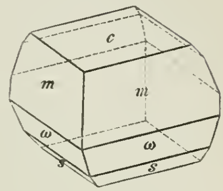


Fig. 2778.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 10′
$a : c = (100) : (001) =$	73° 8′	73 12
$m : c = (110) : (001) =$	—	*77 58
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*71 34
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	84 56	84 50
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	30 28	30 28
$,\omega : m = (1\bar{1}\bar{1}) : (110) =$	94 25	94 23
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	56 53	56 52
$s : ,\omega = (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	78 34	78 17
$s' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	49 7	49 9
$s : s = (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	65 4	64 47
$s : a = (11\bar{2}) : (100) =$	53 39	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie für Na bildet mit der c-Axe 19° im spitzen Winkel β; eine Axe ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$, daher $2V$ annähernd $= 72°$ (nicht 80°, wie im Original angegeben).

Hexachlor-β-ketohydronaphtalin $= C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CCl_2 \,.\, CO \\ CCl_2 \,.\, CCl_2 \end{smallmatrix}$.

Schmelzpunkt 129°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4927 : 1 : 0{,}6828$ Jenssen[48]).

Darsteller = vor.[50]) (l. c. 3557). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $s\{122\}$, $d\{104\}$; Habitus tafelförmig (Fig. 2779 und 2780) oder nach der c-Axe prismatisch (an letzteren Krystallen fehlt d).

Fig. 2779.

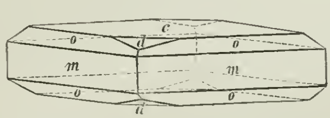
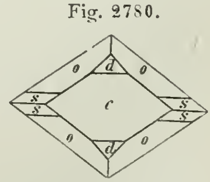


Fig. 2780.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*52° 27½′
$o:m = (111):(110) =$	—	*32 55
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	59° 14′	59 16
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	43 34	43 30
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	97 42	97 39
$o:c = (111):(001) =$	57 5	57 4
$s:c = (122):(001) =$	43 48	43 42
$s:s = (122):(1\bar{2}2) =$	59 4	58 59
$s:s' = (122):(\bar{1}22) =$	59 32	59 43
$s:m = (122):(110) =$	48 34	48 34
$'s:m = (1\bar{2}2):(110) =$	77 25	77 30
$s:d = (122):(104) =$	32 45	32 42
$s:d' = (122):(\bar{1}04) =$	58 28	58 36
$o:d = (111):(104) =$	40 33	40 38
$o:d' = (111):(\bar{1}04) =$	74 31	74 27
$d:m = (104):(110) =$	72 56	72 56
$d:c = (104):(001) =$	19 6	19 2

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung für Rot negativ, für Gelb und Grün positiv, ziemlich schwach; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie für Rot Axe c, für Gelb und Grün Axe b; $2V$ an der Axe $c = 89°16'$ *Li*, $91°6'$ *Na*, $92°16'$ *Tl*. Brechungsindices:

Li:	$\alpha = 1{,}6320$	$\beta = 1{,}6395$	$\gamma = 1{,}6468$
Na:	1,6375	1,6430	1,6490
Tl:	1,6429	1,6465	1,6504

Hexachlor-β-ketohydronaphtalin + Tetrachlor-β-ketonaphtalin =

$$C_6H_4{<}\begin{matrix}CCl_2.CO\\CCl_2.CCl_2\end{matrix} + C_6H_4{<}\begin{matrix}CCl_2.CO\\CCl{=}CCl\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 86°—87°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5890:1:0{,}6812$ Jenssen[48]).

Dargestellt von Zincke und Kegel[51]) (l. c. 1032). Die aus Dichlor-β-naphtol in essigsaurer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen nach Jenssen (l. c. 238) die Combinationen Fig. 2781 und 2782: $o\{111\}$, $c\{001\}$ (zuweilen vorherrschend),

Fig. 2781.

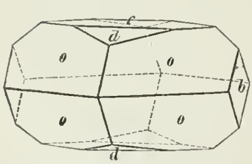


Fig. 2782.

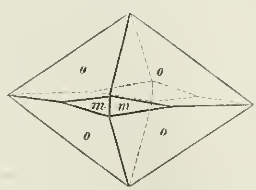
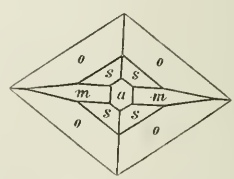


Fig. 2783.



$b\{010\}$, $d\{106\}$, $m\{430\}$; eine Lösung beider Componenten in Äther-Benzin lieferte die in Fig. 2783 auf $\{100\}$ projicierte Combination: $o\{111\}$, $s\{433\}$, $m\{430\}$, $a\{100\}$, zuweilen auch $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*73° 23′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*48 2
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	87° 24′	87 25
$d : c = (106) : (001) =$	10 55	10 54
$o : d = (111) : (106) =$	44 9	44 7
$o : d' = (111) : (\bar{1}06) =$	62 53	62 56
$m : a = (430) : (100) =$	23 50	23 48
$o : m = (111) : (430) =$	37 37	37 33
$o :' m = (111) : (4\bar{3}0) =$	62 8	—
$s : s_{,} = (433) : (43\bar{3}) =$	61 20	61 17
$s : s = (433) : (4\bar{3}3) =$	40 40	—
$s : a = (433) : (100) =$	38 7	38 8
$s_{,} : o = (43\bar{3}) : (111) =$	67 39	67 38
$'s : o = (4\bar{3}3) : (111) =$	45 1	45 2

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung positiv, ziemlich schwach; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2E = 75° 15'$ *Li*, $76° 12'$ *Na*, $77° 24'$ *Tl*.

Chinhydron (aus Naphtochinon und Hydrochinon) $= C_{16}H_{12}O_4$.

Schmelzpunkt 123°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}4590 : 1 : 0{,}2929$ Grengg[52]).

Dargestellt von Urban[52]). Krystalle aus Eisessig. Dünne Prismen $m\{110\}$, etwas tafelig nach $b\{010\}$, an den Enden $q\{011\}$ und kleine, nicht meßbare Pyramidenflächen.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *49° 18′ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$ *32 39 »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Oberflächenfarbe grün, Körperfarbe rubinrot; Schwingungen parallel der c-Axe werden sehr stark absorbiert.

Aminoderivate des Naphtalins bzw. Hydronaphtalins und verwandte Körper.

α-Naphtylamin $= C_{10}H_7 . NH_2$ krystallisiert rhombisch, besitzt aber nach Padoa[1]) noch eine zweite, metastabile Modification; das einzige untersuchte Salz desselben, **α-Naphtylaminplatincyanür** $= (C_{10}H_7 . NH_2 . HCN)_2 Pt(CN)_2$ zeigt ebenfalls eine rhombische Krystallform. β-Naphtylamin wurde nicht gemessen.

Von den Hydronaphtylaminen ist nur von einem ein Salz, das monokline **ac-Tetrahydro-β-naphtylaminacetat** $= C_{10}H_{11} . NH_2 . C_2H_4O_2$, gemessen worden; da angegeben wird, daß die Krystalle an der Luft verwittern, so handelt es sich jedenfalls um ein Hydrat, dessen Wassergehalt aber nicht bestimmt worden ist.

52) Urban (Krystallbest. v. Grengg), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1907. **116** (IIb), 202; Monatsh. f. Chemie **28**, 306. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 696.

1) Padoa, Gazz. chim. ital. 1904, **34**, II, 237.

Unter den zahlreichen, in Nadeln krystallisierenden Halogen- und Nitroderivaten der beiden Aminonaphtaline ist nur eines untersucht worden, das monokline **2-Nitro-1-naphtylamin** $= C_{10}H_6(NO_2)(NH_2)$. Dagegen existieren von mehreren Nitroderivaten Acetylverbindungen, über welche Angaben vorliegen: ***o*- und *p*-Nitro-*α*-acetnaphtalid** $= C_{10}H_6(NO_2).NH(C_2H_3O)$ bilden eine bei 171° schmelzende Verbindung gleicher Moleküle, welche nach Reusch[2]) in dünnen (triklinen?) Nadeln {110}, {1$\bar{1}$0} mit einer Endfläche {001} krystallisiert; (110):(1$\bar{1}$0) = 64° 30′, (001):(110) = 54° 18′, (001):(1$\bar{1}$0) = 67° 28′; Schwingungsrichtungen parallel der Längsrichtung der Nadeln, daher vielleicht monoklin mit dieser Richtung als Symmetrieaxe. Ob die von Demselben (l. c 110 und 111) mitgeteilten und weiter unten wiedergegebenen Krystallbestimmungen sich auf die beiden einzelnen, oben genannten isomeren Verbindungen beziehen, ist nicht mehr sicher festzustellen. Das vom *β*-Naphtylamin abgeleitete **3-(*α*-)Nitro-2-(*β*-)acetnaphtalid** krystallisiert rhombisch.

Diacetyl-*α*-naphtylamin $= C_{10}H_7.N(C_2H_3O)_2$ zeigt eine rhombische Krystallform, deren Bestimmung aber, wie die der vorerwähnten Körper, einer Wiederholung bedarf. Eine andere, ebenfalls von *α*-Naphtylamin abgeleitete Acetylverbindung **1-Acetamino-2-methoxynaphtalin** $= C_{10}H_6(O.CH_3).NH(C_2H_3O)$, Schmelzpunkt 175°, ist zwar von Davis[3]) gemessen, aber nur die monoklinen Elemente $a:b:c = 0{,}7999:1:0{,}7611$, $\beta = 99° 21'$, mitgeteilt worden.

Von Tetrahydro-*β*-oxy-*β*-naphtylamin leitet sich ab das monokline **Trimethyl-*β*-oxytetrahydronaphtylammoniumchlorid** (3-Dimethylamin-2-oxy-1,2,3,4-tetrahydronaphtalinchlormethylat, Hydronaphtylcholinchlorhydrat) $= C_6H_4<^{CH_2.CH.N(CH_3)_3Cl}_{CH_2.CH.OH}$.

Die mit dem Naphtylamin in naher Beziehung stehenden Naphtylharnstoffe und ihre Derivate sind krystallographisch nicht untersucht worden, dagegen zwei Salze eines Naphtylguanidins, welche in der chemischen Literatur nicht zu finden sind: **Naphtylguanidinchlorhydrat** $= C_{10}H_7.NH.C(NH).NH_2.HCl$ und **Naphtylguanidincarbonat** $= C_{10}H_7.NH.C(NH).NH_2.H_2CO_3$, beide rhombisch.

Über ***α*- und *β*-Naphtylphenylamin** $= C_{10}H_7.NH(C_6H_5)$ sind nur mikroskopische Beobachtungen von Lehmann[4]) bekannt, nach denen dieselben wahrscheinlich rhombisch krystallisieren. Weniger einfach zusammengesetzte Substitutionsproducte der Naphtyl- bzw. Hydronaphtylamine sind die folgenden isolierten Körper: ***α*-Benzoylamino-*β*-naphtol** $= C_{10}H_6(OH).NH(CO.C_6H_5)$, rhombisch; **Citracon-*α*-Naphtil**

---

2) Lellmann (Krystallbest. v. Reusch), Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 109; Lellmann u. Remy, ebenda 1886, **19**, 796.

3) Davis, Proceed. Chem. Soc. London 1896, **12**, 233. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 93.

4) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 588.

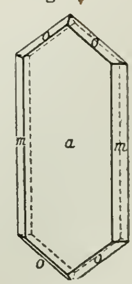
$= C_{10}H_7.N{<}^{CO.C.CH_3}_{CO.CH}$, rhombisch; **Bromcitracon-4-brom-α-naphtil** $= C_{10}H_6Br.N{<}^{CO.C.CH_3}_{CO.CBr}$, monoklin; *ac.* **Benzylidentetrahydro-β-naphtylamin** $= C_{10}H_{11}.N{:}CH.C_6H_5$, Schmelzpunkt 51°—52°, bildet aus Alkohol trikline Tafeln {100}, {010}, {001} mit den Flächenwinkeln 83° 48′, 68° 30′, 66° 3′[5]): **β-Naphtylaminomethyliminotoluol** (Benzenyl-β-naphtylaminmethylimidin) $= C_{10}H_7.NH.C{\ll}^{N.CH_3}_{C_6H_5}$, monoklin; **Benzoylbenzolazo-β-naphtol** $= C_{10}H_6{<}^{N:N.C_6H_5(\alpha)}_{O.CO.C_6H_5(\beta)}$ besitzt eine stabile, rubinrote, monokline Modification und eine orangegelbe metastabile, welche sich in (rhombischen?) Nadeln aus der unterkühlten Schmelze oder heißen alkoholischen Lösung bildet.

Von den zehn isomeren Diaminonaphtalinen (Naphtylendiaminen) ist keines gemessen worden, und über deren Salze liegen nur einige, nicht verwertbare Angaben in der Arbeit Aguiar's[6]) vor. Dagegen existieren brauchbare, wenn auch nicht sehr genaue Bestimmungen zweier Salze einer vom 1,2,3,4-Tetrahydronaphtalin abgeleiteten Base, des rhombischen *ac.* **1,5-Tetrahydronaphtylendiaminchlorhydrat** $= C_{10}H_{10}(NH_2)_2.2HCl$ und des triklinen *ac.* **1,5-Tetrahydronaphtylendiaminsulfat-Dihydrat** $= C_{10}H_{10}(NH_2)_2.H_2SO_4.2H_2O$.

2, 4-Diaminonaphtol (1)-chlorhydrat-Zinnchlorür-Dihydrat $= C_{10}H_5(OH)(NH_2)_2.2HCl.SnCl_2.2H_2O$ krystallisiert monoklin. Diesem schließen sich zwei weitere, in chemischer Beziehung mit dem Diaminonaphtol verwandte Körper an: **Aminonaphtochinonimid- (Diiminonaphtol-) chlorhydrat** $= C_6H_4{<}^{CO\text{———}C.NH_2}_{C(NH).CH}.HCl$, monoklin, und **Naphtochinondi-p-toluid** $= C_{10}H_5\begin{matrix}\diagup NH.C_6H_4(CH_3)\\ -N.C_6H_4(CH_3)\\ \diagdown O\end{matrix}$, triklin.

α-Naphtylamin $= C_{10}H_7.NH_2$.

Fig. 2784.



Schmelzpunkt 50°.
Spec. Gew. 1,123 Perkin[7]).
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1{,}6340 : 1 : 0{,}8156$ Jaeger[8]).

Aus Äther kleine, platte Nadeln mit den Formen (Fig. 2784): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, untergeordnet $l\{210\}$.

---

5) Bamberger u. Kitschelt (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 879. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 393.
6) Aguiar, Ber. d. d. chem. Ges. 1870, **3**, 27 f.
7) Perkin, Journ. Chem. Soc. Lond. 1896, **69**, 1245.
8) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 260.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*62° 56′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*42 17½
$l:a = (210):(100) =$	39° 15′	39 18½

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie a, Axenwinkel klein.

α-Naphtylaminplatincyanür = $(C_{10}H_7.NH_2.HCN)_2Pt(CN)_2$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5112:1:1{,}2033$ Brezina[9]).

Dargestellt von Scholz[9]). Tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $r\{101\}$, $n\{130\}$ und untergeordnet $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r_, = (101):(10\bar{1}) =$	46° 2′	46° 4′
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	79 27	79 31
$r:q = (101):(011) =$	75 32	75 32
$r:n = (101):(130) =$	59 49	59 39

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

ac. Tetrahydro-β-naphtylaminacetat-Hydrat (?) = $C_{10}H_{11}.NH_2.C_2H_4O_2.?H_2O$.

Schmelzpunkt 155,5°—156°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4835:1:1{,}8018$; $\beta = 101°36'$ Muthmann[10]).

Die von Bamberger und Kitschelt[10]) aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind dicke Prismen $m\{110\}$ mit nahe ebenso großem $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, klein und nicht immer vorhanden $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*69° 4′
$r:c = (101):(001) =$	—	*43 43
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*57 34
$m:c = (110):(001) =$	83° 27′	83 4
$r:m = (101):(110) =$	62 13	62 8
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	65 57	66 6

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ und nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen.
Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ ca. 16°—17°.

2-Nitro-1-naphtylamin = $C_{10}H_6(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 144°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8427:1:2{,}1484$; $\beta = 96°38'$ Reusch[11]).

9) Scholz (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **82** (II), 1238. Monatsh. f. Chemie **1**, 905.

10) Bamberger u. Kitschelt (Krystallbest. v. Muthmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 878.

11) Lellmann (Krystallbest. v. Reusch), Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 112. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 335. Reusch hatte nur eine angenäherte graphische Bestimmung der Elemente vorgenommen und eine doppelt so große b-Axe gewählt.

Dargestellt von Lellmann[11]). Krystalle aus Alkohol. Kurze pseudohexagonale Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$ und untergeordnet $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*57° 18′
$a:c = (100):(001) =$	—	*83 22
$\sigma':c = (\bar{1}02):(001) =$	—	*31 50
$m:c = (110):(001) =$	86° 49′	87 36
$o:c = (111):(001) =$	65 18	65 50

2-(o-)Nitro-1(α-)acetnaphtalid(?) = $C_{10}H_6(NO_2).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 115° (?).

Darst. = vor. (l. c. 111). Trikline Prismen $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ $b\{010\}$, mit den Endflächen $c\{001\}$ und $\omega\{\bar{1}11\}$.

$m:a = (110):(100) =$	47° 27′	beob.
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	48 28	»
$m:c = (110):(001) =$	68 16	»
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	80 14	»
$\omega:c = (\bar{1}11):(001) =$	57 44	»

Durch $m\{110\}$ am Rande des Gesichtfeldes ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar.

4-(p-)Nitro-1-(α-)acetnaphtalid(?) = $C_{10}H_6(NO_2).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 142° (?).

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}713 : 1 : 0{,}682$$ Reusch[11]).

Die ebenfalls von Lellmann erhaltene Substanz bildet nach Reusch (l. c. 110) Combinationen von $m\{110\}$ mit $x\{212\}$ und $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71° 0′
$x:x = (212):(2\bar{1}2) =$	—	*27 41
$x:x' = (212):(\bar{2}12) =$	85° 36′	84 21

3-(α-)Nitro-2(β-)acetnaphtalid = $C_{10}H_6(NO_2).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 123°,5.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}4317 : 1 : 0{,}3971$$ Klein[12]).

Dargestellt von Lellmann und Remy[12]). Die aus Eisessig erhaltenen Krystalle zeigen die Combination $m\{110\}$, $o\{111\}$, die aus Alkohol sind langprismatisch nach m und zeigen am Ende vorherrschend $x\{121\}$ (Winkel sind nicht angegeben).

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

---

12) Lellmann u. Remy (Krystallbest. v. Klein), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 805.

Diacetyl-α-naphtylamin = $C_{10}H_7 . N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 128°—129°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,505:1:0,514$ Grubenmann[13]).

Dargestellt von Bamberger[13]). Krystalle aus Ligroïn oder Alkohol. Combination: $o\{111\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*45° 4′
$o:c = (111):(001) =$	—	*53 41
$q:c = (011):(001) =$	27° 12′	32 50

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

Trimethyl-β-oxytetrahydronaphtylammoniumchlorid (3-Dimethylamino-2-oxy-1,2,3,4-tetrahydronaphtalinchlormethylat; Hydronaphtylcholinchlorhydrat) =

$$C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 . CH . N(CH_3)_3Cl \\ CH_2 . CH . OH\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt und Zersetzungspunkt 243°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0854:1:0,5081$; $\beta = 112°17'$ Haushofer[14]).

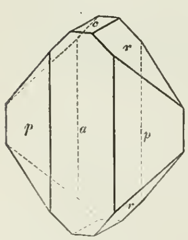
Die von Bamberger und Lodter[14]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die augitähnliche Combination: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit einer Andeutung von $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	43° 14′	43° 58′ ca.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*53 20
$q:a = (011):(100) =$	—	*70 12
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	—	*62 33

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Naphtylguanidinchlorhydrat = $C_{10}H_7 . NH . C(NH) . NH_2 . HCl$.

Fig. 2785.



Schmelzpunkt nicht angegeben.

Rhombisch. $a:b:c = 0,7155:1:1,0964$ Haushofer[15]).

Dargestellt im Laboratorium der Techn. Hochschule München 1881—82. Combination (Fig. 2785): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $r\{011\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71° 11′
$r:r = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*95 16
$r:p = (011):(110) =$	64° 32′	64 0

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a; durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar.

---

13) Bamberger (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 1803. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 383 (oben sind nicht die originalen, sondern die von Grubenmann für den Auszug corrigierten Werte benutzt).

14) Bamberger u. Lodter (Krystallbest. v. Haushofer), Ann. d. Chemie 1895, **288**, 125. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 294.

15) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 287.

Naphtylguanidincarbonat $= C_{10}H_7 . NH . C(NH) . NH_2 . H_2CO_3$.

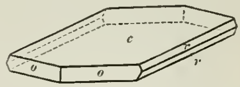
Schmelzpunkt nicht angegeben.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6657 : 1 : 1{,}2700$ Haushofer[15]).

Darst. = vor. Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $r\{011\}$, $o\{441\}$ meist unvollständig ausgebildet (Fig. 2786), seltener $x\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (011) : (001) =$	—	*51° 47′
$o : r = (441) : (011) =$	—	*55 54
$o : c = (441) : (001) =$	83° 47′	83 30
$x : c = (112) : (001) =$	48 53	49 20

Fig. 2786.



Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; durch $c\{001\}$, beide Axenbilder sichtbar.

α-Benzoylamino-β-naphtol $= C_{10}H_6(OH) . NH(CO . C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 245°—246°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}813 : 1 : 0{,}723$ Goldschmidt[16]).

Die von Goldschmidt und Eckardt[16]) dargestellten Krystalle waren nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $m\{110\}$, $x\{122\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78° 12′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*71 34
$o : m = (111) : (110) =$	41° 7′	41 0 ca.
$x : x' = (122) : (\bar{1}22) =$	39 38	40 30 »
$x : x = (122) : (1\bar{2}2) =$	66 53	67 30 »

Ätzfiguren auf $a\{100\}$ disymmetrisch.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; Axe a positive Mittellinie.

Citracon-α-naphtil $= C_{10}H_7 . N{<}{}^{CO . C . CH_3}_{CO . CH}$.

Schmelzpunkt 142°—143°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8145 : 1 : 0{,}6211$ Vrba[17]).

Dargestellt von Morawski und Gläser[17]). Krystalle aus Aceton + Eisessig in niedriger Temperatur. Honiggelbe kleine Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $o\{111\}$ oder Bipyramiden $o\{111\}$ mit ziemlich großem $b\{010\}$ und untergeordnetem $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*52° 34′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*65 52
$o : m = (111) : (110) =$	45° 29′	45 30
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	78 20	77 52

Keine deutliche Spaltbarkeit.

---

16) H. Goldschmidt u. M. Eckardt (Krystallbest. v. V. M. Goldschmidt), Journ. f. prakt. Chemie 1909, (2) **80**, 139.

17) Morawski u. Gläser (Krystallbest. v. Vrba), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (IIb), 233. Monatsh. f. Chemie **9**, 288.

Bromcitracon-4-brom-α-naphtil = $C_{10}H_6Br.N<\begin{matrix}CO.C.CH_3\\CO.CBr\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 199°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7917:1:0,5656;\quad \beta = 98°51\frac{1}{2}'$ Vrba[17]).

Die von denselben Chemikern, wie vor. (l. c. 236 bzw. 291), aus Aceton bei niedriger Temperatur erhaltenen, blaßgelben Krystalle sind lange Prismen $m\{110\}$ mit schmalem $b\{010\}$ und mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*76° 4′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*58 24
$q:m = (011):(110)$ =	—	*66 1
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$ =	78° 47′	78 56

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ $17\frac{1}{2}°$.

β-Naphtylaminomethyliminotoluol (Benzenyl-β-naphtylaminmethylimidin) = $C_{10}H_7.NH.C\ll\begin{matrix}N.CH_3\\C_6H_5\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 204°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8456:1:0,7085;\quad \beta = 98°21'$ Hutchinson[18]).

Dargestellt von Pechmann[18]). Kurze Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$ und schmalem $a\{100\}$, selten $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$ =	—	*61° 18′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*70 4
$q:a = (011):(100)$ =	—	*83 10
$q:m = (011):(110)$ =	55° 54′	55 53
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$ =	63 28	63 36

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Durch $a\{100\}$ das Interferenzbild der 2. Mittellinie, in $b\{010\}$ geneigt, sichtbar.

Benzoylbenzolazo-β-naphtol = $C_{10}H_6<\begin{matrix}N:N.C_6H_5(\alpha)\\O.CO.C_6H_5(\beta)\end{matrix}$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 125°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,2052:1:2,1362;\quad \beta = 116°45\frac{1}{2}'$ Goldschmidt[16]).

Die von Goldschmidt und Eckardt[16]) (l. c. 137) aus Methylalkohol erhaltenen Krystalle sind meist tafelförmig nach $c\{001\}$, selten prismatisch durch gleiche Entwicklung von c und $a\{100\}$; außerdem wurden beobachtet: $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $\eta\{11\bar{3}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	—	*63° 14½′
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100)$ =	63° 58½′	63 53
$q:c = (011):(001)$ =	—	*62 20
$q:a = (011):(100)$ =	77 56	77 58

18) Pechmann (Krystallbest. v. Hutchinson), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 2368. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 301.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*85° 20½′
$\omega\ : a = (11\bar{1}) : (100) =$	57° 52½′	57 59½
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	64 7½	64 0 ca.
$\eta' : c = (\bar{1}13) : (001) =$	48 23	48 20½
$\eta' : q = (\bar{1}13) : (011) =$	35 7½	35 5½

Die Ätzfiguren auf $c\{001\}$, mit Methylalkohol + Äther erhalten, sind nach der a-Axe gestreckte gleichschenkelige Dreiecke, welche ihre Spitze der Kante [001, 100] zuwenden.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

ac. 1,5-Tetrahydronaphtylendiaminchlorhydrat = $C_{10}H_{10}(NH_2)_2 . 2HCl$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}574 : 1 : 0{,}906$ Abrahall[19]).

Dargestellt von Bamberger und Abrahall[19]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $r\{101\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$; bei gleicher Größe der beiden vorherrschenden Formen m und r ähneln die Krystalle tetragonalen Bipyramiden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*59° 45′
$r : r\ = (101) : (10\bar{1}) =$	—	*64 46
$r : m = (101) : (110) =$	43° 15′	43 0
$q : b\ = (011) : (010) =$	47 49	47 26

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung ziemlich stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Glas 56° 23′ Na.

ac. 1,5-Tetrahydronaphtylendiaminsulfat-Dihydrat = $C_{10}H_{10}(NH_2)_2 . H_2SO_4 . 2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}8239 : 1 : 0{,}8285$ Abrahall[19]).

$\alpha = 66° 35'$, $\beta = 95° 39'$, $\gamma = 97° 50'$.

Das von denselben Chemikern[19]) (l. c. 948) dargestellte Salz bildet nach der c-Axe prismatische Combinationen von $b\{010\}$ (vorherrschend) mit $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{405\}$, $q\{011\}$; stets Zwillinge nach $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	*78° 55′
$a : c\ = (100) : (001) =$	—	*80 22
$b' : c\ = (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*65 22
$m : a = (110) : (100) =$	—	*46 38
$r : a\ = (101) : (100) =$	—	*41 53
$r : b' = (101) : (0\bar{1}0) =$	67° 14′	65 10
$r : m = (101) : (110) =$	71 26	71 45
$r : q\ = (101) : (011) =$	74 37	70 33
$q : a\ = (011) : (100) =$	87 0	87 10
$s : a\ = (405) : (100) =$	47 12	47 6

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen, nach $q\{011\}$ unvollkommen.

19) Bamberger u. Abrahall, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 949.

2,4-Diaminonaphtol(1)-chlorhydrat-Zinnchlorür-Dihydrat = $C_{10}H_5(OH)(NH_2)_2.2HCl.SnCl_2.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1837:1:1{,}4873;\quad \beta = 107^\circ 27'$ Groth[20].

Dargestellt von Graebe und Ludwig[20]. Rectanguläre Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, abgestumpft durch $m\{110\}$, an den Enden $c\{001\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$.

$m:a = (110):(100) = {}^*48^\circ 28'$ beob.
$a:c = (100):(001) = {}^*72\ 33$ »
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) = {}^*62\ 32$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen, nach $b\{010\}$ sehr unvollkommen. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ nahe parallel der c-Axe.

Aminonaphtochinonimid-(Diiminonaphtol-)chlorhydrat = $C_6H_4<\begin{matrix}CO\text{——}C.NH_2\\ C(NH).\ddot{C}H\end{matrix}.HCl$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}9670:1:2{,}3956;\quad \beta = 105^\circ 32'$ Groth[20].

Die von denselben Chemikern wie vor.[20] aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind entweder dicktafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $c\{001\}$ und $r\{101\}$ oder dünne nach der b-Axe verlängerte Täfelchen $a\{100\}$ mit den Randflächen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und an dem einen ausgebildeten Ende mit $m\{110\}$; mit Ausnahme von r und ϱ waren die Flächen der letzteren Krystalle gut meßbar. Ein später im Laboratorium von Liebermann dargestelltes Präparat wurde von Arzruni[21]) gemessen und optisch untersucht; die Krystalle waren Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Groth:	Arzruni:
$m:a = (110):(100) =$	—	$^*70^\circ 43'$	$70^\circ 25'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$^*74\ 28$	$73\ \ 9$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	$^*60\ 45$	—
$r:a = (101):(100) =$	$41^\circ 52'$	$41\ 30$ ca.	$40\ 17$
$m:c = (110):(001) =$	$84\ 55$	—	$84\ 28$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, durch welche Fläche die Axenbilder auch in Öl nicht sichtbar sind.

Farbe tiefrot; für andere Farben als Rot sind die Krystalle undurchsichtig. Oberflächenfarbe metallisch grün.

Naphtochinondi-p-toluid = $C_{10}H_5\begin{matrix}\diagup NH.C_6H_4(CH_3)\\ \leftarrow N.C_6H_4(CH_3)\\ \diagdown O\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 177°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5806:1:0{,}6660$ Arzruni[22].
$\alpha = 88^\circ 34',\quad \beta = 117^\circ 20',\quad \gamma = 90^\circ 24'$.

20) Graebe u. Ludwig (Krystallbest. v. Groth), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1870, **61** (II), 267 f. Ann. d. Chemie 1870, **154**, 312 f.

21) Arzruni, Privatmitt. (in dem betr. Mscr. ist als Darsteller Elsbach genannt).

22) Fuchs (Krystallbest. v. Arzruni), Über Nitrosonaphtol. Dissert. Univ. Straßburg 1876, 41. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1875, 8, 1025.

Dargestellt von Fuchs[22]). Die aus Benzol + Alkohol erhaltenen schwarzen, dunkelrot durchsichtigen Krystalle sind nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, ferner untergeordnet und unvollkommen $\xi\{1\bar{2}\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100):(010) =$	—	*90° 18′
$a : c = (100):(001) =$	—	*62 40
$b : c = (010):(001) =$	—	*91 24
$\varrho : a = (10\bar{1}):(100) =$	52° 15′	52 25
$\varrho : b = (10\bar{1}):(010) =$	90 13	90 51
$\xi : a = (1\bar{2}\bar{2}):(100) =$	—	*83 39
$\xi : b' = (1\bar{2}\bar{2}):(0\bar{1}0) =$	—	*57 32
$\xi' : c = (\bar{1}22):(001) =$	47 7	47 22

Sulfonverbindungen des Naphtalins.

Die beiden Naphtalinsulfinsäuren und ihre Salze sind krystallographisch nicht untersucht worden. Aus den Natriumsalzen wurden von Otto, Tröger und Rössing[1]) die beiden isomeren Körper **Methyl-α- und β-naphtylsulfon** $= C_{10}H_7.SO_2.CH_3$ dargestellt, von denen das erste rhombisch krystallisiert, das zweite (Schmelzpunkt 142°—143°) nicht meßbare, monokline Prismen $\{110\}$ mit $\{001\}$ bildet (Kantenwinkel auf $\{110\}$ 81°, Auslöschungsschiefe 6°, Brugnatelli[1])).

Auch die beiden Naphtalinsulfonsäuren und ihre Salze sind nicht gemessen worden und ebensowenig ihre Chloride und Bromide usw. Dagegen wurde eine Reihe von Halogensubstitutionsproducten untersucht, und zwar außer dem monoklinen **2,7-Chlornaphtalinsulfonsäure-Tetrahydrat** $= C_{10}H_6Cl.SO_3H.4H_2O$ nur solche der letzterwähnten Art von Verbindungen. **1,2-Chlornaphtalinsulfonsäurechlorid** $= C_{10}H_6Cl.SO_2Cl$ bildet nach Morton[2]) monokline Prismen $\{100\}$, $\{010\}$ mit den Endflächen $\{001\}$, $\beta = 93° 25'$. Über **1,4-Fluor- und 1,4-Chlornaphtalinsulfonsäurechlorid** $= C_{10}H_6F.SO_2Cl$ und $C_{10}H_6Cl.SO_2Cl$ existiert nur die Angabe von Bäckström[3]), daß beide flächenreiche trikline, vollständig isomorphe Krystalle bilden. **1,5-Fluornaphtalinsulfonsäurechlorid** und **-bromid** $= C_{10}H_6F.SO_2Cl$ und $C_{10}H_6F.SO_2Br$ krystallisieren rhombisch und sind isomorph; **1,5-Chlornaphtalinsulfonsäurechlorid** $= C_{10}H_6Cl.SO_2Cl$ zeigt dagegen eine trikline Krystallform, und mit diesem isomorph sind **1,5-Bromnaphtalinsulfonsäurechlorid** $= C_{10}H_6Br.SO_2Cl$ und **1,5-Jodnaphtalinsulfonsäurechlorid** $= C_{10}H_6J.SO_2Cl$ (von letzterem sind l. c. 264 Winkelmessungen nicht mitgeteilt). **1,7- und 2,7-Chlornaphtalinsulfonsäurechlorid** $= C_{10}H_6Cl.SO_2Cl$ krystallisieren monoklin. An diese Gruppe

1) Otto, Rössing u. Tröger (Krystallbest. v. Brugnatelli), Journ. f. prakt. Chemie 1893, **47**, 102. Rivista d. min. e crist. ital. 1894, **14**, 34. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 196.

2) Cleve (Krystallbest. v. Morton), Öfvers. Vet.-Akad. Förh. Stockholm 1892, **49**, 405.

3) Bäckström, Zeitschr. f. Krystall. 1895, **24**, 255.

schließt sich das einzige gemessene Derivat einer Naphtalindisulfonsäure an, das monokline **2 - Chlornaphtalin - 1, 6 - disulfonsäurechlorid** = $C_{10}H_5Cl(SO_2Cl)_2$.

Ester der Naphtalin- und Halogennaphtalinsulfonsäuren sind folgende untersucht worden: **α-Naphtalinsulfonsäuremethylester** = $C_{10}H_7.SO_3(CH_3)$, rhombisch; **β-Naphtalinsulfonsäuremethylester**, monoklin. **1,4-Fluor-** und **1,4-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester** = $C_{10}H_6F.SO_3(C_2H_5)$ und $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$ krystallisieren monoklin und sind vollkommen isomorph; **1, 5 - Fluornaphtalinsulfonsäuremethylester** = $C_{10}H_6F.SO_3(CH_3)$ und **1,5-Fluornaphtalinsulfonsäureäthylester** = $C_{10}H_6F.SO_3(C_2H_5)$ besitzen rhombische, auffallend ähnliche Formen, so daß hier ein Fall sehr mäßigen morphotropischen Einflusses bei dem Ersatz des Methyls durch Äthyl vorliegt; **1,5-Chlornaphtalinsulfonsäuremethylester** = $C_{10}H_6Cl.SO_3(CH_3)$ und der nur unvollständig bestimmbare **1,5-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester** = $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$ krystallisieren dagegen monoklin und voneinander, wie von den Fluorverbindungen verschieden; eine rhombische, aber von der der entsprechenden Fluorverbindung ganz abweichende Form zeigt auch der **1,5-Bromnaphtalinsulfonsäureäthylester** = $C_{10}H_6Br.SO_3(C_2H_5)$, während **1,5 - Bromnaphtalinsulfonsäure - n - propylester** und **1,5 - Bromnaphtalinsulfonsäure-i-propylester** = $C_{10}H_6Br.SO_3(C_3H_7)$ monoklin ohne Ähnlichkeit miteinander und dem Äthylester krystallisieren; **1,5-Jodnaphtalinsulfonsäuremethylester** = $C_{10}H_6J.SO_3(CH_3)$ läßt sich auf (allerdings nur unvollständige) Elemente zurückführen, welche denen der Chlorverbindung ähneln, zeigt aber einen wesentlich abweichenden Habitus; dagegen ist **1, 5 - Jodnaphtalinsulfonsäureäthylester** = $C_{10}H_6J.SO_3(C_2H_5)$ unzweifelhaft isomorph mit der entsprechenden Bromverbindung, während zwischen den beiden n-Propylestern eine so nahe Beziehung nicht existiert, vielmehr der **1, 5 - Jodnaphtalinsulfonsäure - n - propylester** = $C_{10}H_6J.SO_3(C_3H_7)$, wie der Äthylester, rhombisch krystallisiert und eine unverkennbare morphotropische Verwandtschaft mit ihm zeigt; im Gegensatz dazu stimmt der **1,5-Jodnaphtalinsulfonsäure-i-propylester** mit demjenigen der 1, 5 - Bromnaphtalinsulfonsäure in Habitus und einigen Winkeln so nahe überein, daß eine, durch Mischungsversuche zu prüfende Isomorphie nicht ausgeschlossen erscheint. Die vorstehende Gruppe von Estern bietet also anscheinend ziemlich complicierte Polymorphieverhältnisse dar, welche noch einer näheren Erforschung bedürfen. **1,6-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester** = $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$ bildet unvollständig bestimmbare monokline Krystalle, und die gleiche Symmetrie zeigen auch **1,7-**, **1,8-** und **2,5-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester**, natürlich alle vier mit völlig verschiedenen Formen, sowie der **2, 7 - Chlornaphtalinsulfonsäuremethylester** = $C_{10}H_6Cl.SO_3(CH_3)$.

Gegenüber der großen Zahl untersuchter Derivate der halogensubstituierten Naphtalinsulfonsäuren ist die Anzahl der gemessenen Abkömmlinge von nitrierten Säuren sehr gering; es sind folgende: **Silber-1,5-nitro-**

naphtalinsulfonat $= C_{10}H_6(NO_2).SO_3Ag$, monoklin, **1,6-Nitronaphtalinsulfonsäurechlorid** $= C_{10}H_6(NO_2).SO_2Cl$, ebenfalls monoklin, und **1,4-Nitronaphtalinsulfonsäureäthylester** $= C_{10}H_6(NO_2).SO_3(C_2C_5)$, rhombisch.

Von Naphtolsulfonsäuren sind nur einige Salze krystallographisch bestimmt worden: **Natrium-1,5-($\alpha'\alpha'$-)naphtolsulfonat-Monohydrat** $= C_{10}H_6(OH).SO_3Na.H_2O$, monoklin; **Calcium-1,5-($\alpha'\alpha'$-)naphtolsulfonat-$\frac{2}{3}$-Hydrat** $= C_{10}H_6{<}^{O}_{SO_3}{>}Ca.\frac{2}{3}H_2O$ triklin; **Kupfer-1,5-($\alpha'\alpha'$-)naphtolsulfonat-$9\frac{1}{2}$Hydrat** $= C_{10}H_6{<}^{O}_{SO_3}{>}Cu.[C_{10}H_6(OH).SO_3]_2Cu.9\frac{1}{2}H_2O$ rhombisch; **Natrium-2,5-(β,γ,α-)naphtolsulfonat** $= C_{10}H_6(OH).SO_3Na$, rhombisch.

Aus der Reihe der isomeren Aminonaphtalinsulfonsäuren ist nur eine einzige gemessen worden, die rhombische **1,2-Aminonaphtalinsulfonsäure** (1-Naphtylamin-2-sulfonsäure) $= C_{10}H_6(NH_2).SO_3H$, dagegen sind von der bekanntesten, der Naphtionsäure, mehrere der durch ihre Krystallisationsfähigkeit ausgezeichneten Salze untersucht worden. **Natrium-1,4-naphtylaminsulfonat-Tetrahydrat** $= C_{10}H_6(NH_2).SO_3Na.4H_2O$ ist dimorph mit einer bei gewöhnlicher Temperatur stabilen monoklinen und einer metastabilen rhombischen Modification (letztere nur in Mischung mit der Hydrazinverbindung meßbar); **Calcium-1,4-naphtylaminsulfonat-Oktohydrat** $= [C_{10}H_6(NH_2).SO_3]_2Ca.8H_2O$ und **Magnesium-1,4-naphtylaminsulfonat-Dekahydrat** $= [C_{10}H_6(NH_2).SO_3]_2Mg.10H_2O$ krystallisieren monoklin. An diese schließt sich endlich an das rhombische **Natrium-1,4-naphtylhydrazinsulfonat-Tetrahydrat** $= C_{10}H_6(NH.NH_2).SO_3Na.4H_2O$, dessen Krystallform mit derjenigen der metastabilen Modification der entsprechenden, eben erwähnten Aminoverbindung eine so nahe Übereinstimmung zeigt, daß man beide Körper als isomorph bezeichnen könnte; mit dieser nahen Verwandtschaft hängt wohl auch der Umstand zusammen, daß sich Mischkrystalle mit jenem metastabilen Körper bilden, denen eine größere Beständigkeit zukommt, als der reinen Verbindung.

Methyl-α-naphtylsulfon $= C_{10}H_7.SO_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 102°—103°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9249:1:0{,}7550$ Brugnatelli[1]).

Dargestellt von Otto, Rössing und Tröger[1]). Krystalle aus Essigäther oder dessen Mischung mit Alkohol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$ (meist vorherrschend), $q\{011\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, selten $b\{010\}$; Habitus tafelig nach c oder nach der a-Axe prismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	—	*56° 55′
$o:o, = (111):(11\bar{1}) =$	—	*83 56
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	60° 39′	60 37
$q:c = (011):(001) =$	37 3	36 42

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

2,7-Chlornaphtalinsulfonsäure-Tetrahydrat = $C_{10}H_6Cl.SO_3H.4H_2O$.

Schmelzpunkt 118° (wasserfrei).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8909:1:?;\quad \beta = 104°45'$ Morton[2]).

Die von Cleve[2]) (l. c. 411) erhaltene Säure bildet Tafeln $c\{001\}$, mit $m\{110\}$ und $a\{100\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	*81°30′	beob.
$a:c = (100):(001) =$	*75 14	»

1,5-Fluornaphtalinsulfonsäurechlorid = $C_{10}H_6F.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 122°—123°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5321:1:0{,}4135$ Bäckström[3]).

Dargestellt von Mauzelius[4]). Lange Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ (häufig vorherrschend) und $o\{111\}$ als Endflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	56° 2′	56°19′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*36 10
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	71 22	71 23
$o:{}'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*82 43

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

1,5-Fluornaphtalinsulfonsäurebromid = $C_{10}H_6F.SO_2Br$.

Schmelzpunkt 145°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5464:1:0{,}4233$ Bäckström[3]).

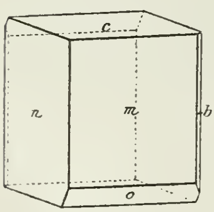
Darsteller und Combination der aus Chloroform erhaltenen Krystalle = vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*57°18′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*37 0
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	71° 0½′	70 51
$o:m = (111):(110) =$	48 33¾	48 40

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich deutlich.

1,5-Chlornaphtalinsulfonsäurechlorid = $C_{10}H_6Cl.SO_2Cl$.

Fig. 2787.



Schmelzpunkt 95°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}9963:1:1{,}1560$ Bäckström[3]).
$\alpha = 92°8',\ \beta = 92°28',\ \gamma = 89°47'$.

Die von Cleve[5]) aus Benzol erhaltenen Krystalle zeigen nach Bäckström (l. c. 260) die Combination (Fig. 2787): $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, selten $b\{010\}$.

4) Mauzelius, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1889, 575. Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 1844.
5) Cleve, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1886, 312. Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 73.

$m:c\ = (110):(001) = {}^*81^\circ\ 5\frac{1}{2}'$ beob.
$n:c\ = (1\bar{1}0):(001) = {}^*84\ \ 3$ »
$m:n = (110):(1\bar{1}0) = {}^*88\ \ 7\frac{1}{2}$ »
$m:b = (110):(010) = {}^*45\ 51$ »
$o:m = (11\bar{1}):(110) = {}^*49\ \ 9$ »

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet mit der Kante cn 21° im spitzen ebenen Winkel; Axenebene ungefähr parallel $c\{001\}$, eine Axe ungefähr senkrecht zu $m\{110\}$, das Interferenzbild der anderen durch $n\{1\bar{1}0\}$ am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

1,5-Bromnaphtalinsulfonsäurechlorid $= C_{10}H_6Br.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 95°.
Triklin, vollkommen übereinstimmend mit dem vor. Dargestellt von Mauzelius[6]). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$ (Bäckström[3]) (l. c. 262).

$m:c\ = (110):(001) = 81^\circ 21\frac{1}{2}'$ beob.
$n:c\ = (1\bar{1}0):(001) = 85\ 30$ »
$m:n = (110):(1\bar{1}0) = 86\ 50$ »
$o:m = (11\bar{1}):(110) = 49\ 53$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.
Optische Orientierung übereinstimmend mit der der vorhergehenden Verbindung.

1,7-Chlornaphtalinsulfonsäurechlorid $= C_{10}H_6Cl.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 94°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,363:1:?;\quad \beta = 126^\circ 27'$ Morton[2]).

Dargestellt von Cleve[2]) (l. c. 408). Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*84^\circ 44'$
$m:c\ = (110):(001) = {}^*66\ 24$

2,7-Chlornaphtalinsulfonsäurechlorid $= C_{10}H_6Cl.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 86°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,8204:1:0,8948;\quad \beta = 119^\circ 50'$ Morton[2]).

Die ebenfalls von Cleve[2]) (l. c. 414) erhaltenen Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 70^\circ 52'$ beob.
$m:c\ = (110):(001) = 66\ \ 5$ »
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) = 66\ 25$ »
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) = 54\ 15$ »

2-Chlornaphtalin-1,6-disulfonsäurechlorid $= C_{10}H_5Cl(SO_2Cl)_2$.

Schmelzpunkt 124°,5.
Monoklin prismatisch.

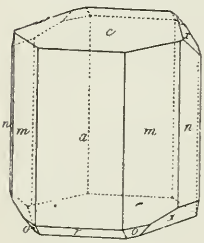
$a:b:c = 1,1884:1:1,0679;\quad \beta = 99^\circ 39\frac{1}{2}'$ Bäckström[3]).

---

6) Mauzelius, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1887, 745 u. 1889, 561. Ber. d. d. chem. Ges. 1887, 20, 3404.

Dargestellt von Forsling[7]). Die aus Benzol erhaltenen Krystalle zeigen nach Bäckström (l. c. 268) die Combination (Fig. 2788): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $x\{12\bar{2}\}$, $o\{11\bar{1}\}$. Zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$.

Fig. 2788.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$	—	$^*49^\circ 31'$
$n : a$	$= (120) : (100) =$	$66^\circ 53\frac{1}{4}'$	66 49
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	$^*80\ 20\frac{1}{2}$
$r : a$	$= (10\bar{1}) : (100) =$	—	$^*53\ 27$
$m : c$	$= (110) : (001) =$	$83\ 44\frac{3}{4}$	83 47
$n : c$	$= (120) : (001) =$	$86\ 13\frac{1}{2}$	86 1
$r : m$	$= (10\bar{1}) : (110) =$	$67\ 15\frac{1}{4}$	$67\ 6\frac{1}{2}$
$o' : c$	$= (11\bar{1}) : (001) =$	58 19	(56 29)
$o : o$	$= (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	81 15	81 7
$x' : c$	$= (\bar{1}22) : (001) =$	$51\ 0\frac{1}{2}$	50 49
$x : x$	$= (12\bar{2}) : (1\bar{2}\bar{2}) =$	91 31	(90 33)

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes im stumpfen Winkel β sichtbar.

α-Naphtalinsulfonsäuremethylester $= C_{10}H_7.SO_3(CH_3)$.

Schmelzpunkt 78°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8676 : 1 : 0{,}7025 \text{ Brugnatelli}^{1)}.$$

Dargestellt von Otto, Rössing und Tröger[1]) (l. c. 164). Krystalle aus Essigäther. Sehr dünne, nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$ und $o\{111\}$, zuweilen klein $a\{100\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o : o$	$= (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$^*57^\circ 16'$
$o : o'$	$= (111) : (\bar{1}11) =$	$67^\circ 3'$	67 7
$o : o,$	$= (111) : (11\bar{1}) =$	—	$^*86\ 1$

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

β-Naphtalinsulfonsäuremethylester $= C_{10}H_7.SO_3(CH_3)$.

Schmelzpunkt 56°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8246 : 1 : 0{,}5997; \quad \beta = 99^\circ 45' \text{ Brugnatelli}^{1)}.$$

Die von denselben Chemikern, wie vor. (l. c. 161) aus Essigäther und aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$ (meist vorherrschend), $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, zuweilen $\varrho\{10\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	$^*80^\circ 15'$
$m : a$	$= (110) : (100) =$	—	$^*39\ 6$
$\varrho : a$	$= (10\bar{1}) : (100) =$	—	$^*60\ 29$
$m : c$	$= (110) : (001) =$	$82^\circ 27'$	82 22
$\varrho : m$	$= (10\bar{1}) : (110) =$	67 31	67 40

7) Forsling, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1888, 644. Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 3498; s. auch ebenda 1891, **24**, Ref. 716.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild beider Axen mit kleinem Winkel, starker Dispersion, $\varrho < v$, und mit ebenfalls starker Dispersion der Mittellinien sichtbar.

1,4-Fluornaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6F.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 93°.

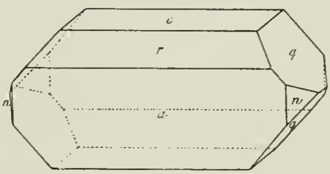
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3584:1:1{,}1049$; $\beta = 97°52'$ Bäckström[3]).

Dargestellt von Mauzelius[8]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2789): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82° 8′
$n:a = (120):(100) =$	—	*69 37
$q:c = (011):(001) =$	—	*47 35
$r:a = (101):(100) =$	46° 11½′	46 16
$n:c = (120):(001) =$	87 16	87 12½
$q:a = (011):(100) =$	84 42	84 39½
$q:n = (011):(120) =$	43 36	43 44

Fig. 2789.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar.

1,4-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$.

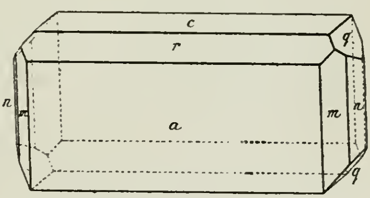
Schmelzpunkt 104°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3281:1:1{,}1262$;

$\beta = 99°1'$ Bäckström[3]).

Fig. 2790.



Die von Arnell[9]) beim Abkühlen alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$ mit $r\{101\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*80°59′
$n:a = (120):(100) =$	—	*69 8
$m:a = (110):(100) =$	52°41′	52 42
$q:c = (011):(001) =$	48 2½	48 1½
$r:a = (101):(100) =$	—	*44 30½
$m:c = (110):(001) =$	84 33	84 35
$n:c = (120):(001) =$	86 48	86 47½
$q:a = (011):(100) =$	83 59	83 57
$r:m = (101):(110) =$	64 23	64 24
$r:q = (101):(011) =$	57 28½	57 26
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	58 8½	58 11
$q:n = (011):(120) =$	42 56	42 59
$q:n' = (011):(\bar{1}20) =$	48 53	48 57

8) Mauzelius, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1888, 441.

9) Arnell, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1883, 63. S. auch Cleve, ebenda 1886, 319 und Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 74.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar.

1,5-Fluornaphtalinsulfonsäuremethylester = $C_{10}H_6F.SO_3(CH_3)$.

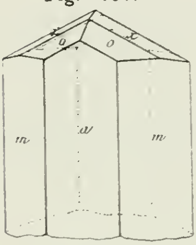
Schmelzpunkt 118°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8381:1:0{,}5106 \text{ Bäckström}^{3)}.$$

Dargestellt von Mauzelius[4]. An den aus Äther erhaltenen Krystallen beobachtete Bäckström (l. c. 259) die Formen (Fig. 2791): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $x\{122\}$.

Fig. 2791.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	79° 56′	79° 45½′
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	—	*47 7
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$ =	56 58	57 2
$o:{}'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1)$ =	—	*76 57½
$x:x = (122):(1\bar{2}2)$ =	52 3¾	52 4½
$x:x' = (122):(\bar{1}22)$ =	30 21⅓	30 24½
$x:{}'x = (122):(\bar{1}\bar{2}2)$ =	61 27¾	61 29½

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$, Axe c ist die Schwingungsrichtung größter Lichtgeschwindigkeit.

1,5-Fluornaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6F.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 79° Mauzelius (74° Bäckström).

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8825:1:0{,}5426 \text{ Bäckström}^{3)}.$$

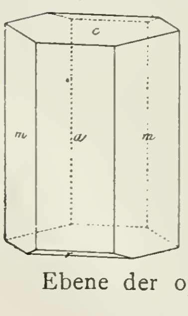
Die ebenfalls von Mauzelius erhaltene Substanz lieferte beim Umkrystallisieren aus Äther und Alkohol lange Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$ und $x\{122\}$. Der Rechnung wurden die drei mit * bezeichneten Winkel zu Grunde gelegt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	82° 51½′	82° 54½′
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	49 36½	*49 33½
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$ =	46 46½	*46 46
$o:{}'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1)$ =	78 42½	*79 12
$x:x' = (122):(\bar{1}22)$ =	30 14½	30 20

Optische Orientierung wie beim Methylester.

1,5-Chlornaphtalinsulfonsäuremethylester = $C_{10}H_6Cl.SO_3(CH_3)$.

Fig. 2792.



Schmelzpunkt 89°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0741:1:0{,}6454; \quad \beta = 103°6' \text{ Bäckström}^{3)}.$$

Dargestellt von Bäckström (l. c. 261). Beobachtete Formen (Fig. 2792): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	—	*87° 25′
$a:c = (100):(001)$ =	—	*76 54
$r':c = (\bar{1}01):(001)$ =	—	*34 7
$m:c = (110):(001)$ =	80° 59½′	18 15

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

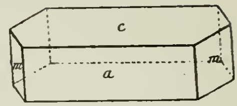
1,5-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 46°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6785:1:?$; $\beta = 111°2'$ Bäckström[3]).

Die von Cleve erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2793): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$.

Fig. 2793.



$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*65°\ 6'$ beob.
$a:c = (100):(001) = {}^*68\ 58$ »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe und eine Axe ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$, daher $2V = 42°$ ca.

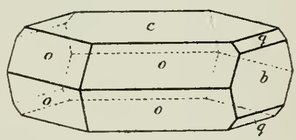
1,5-Bromnaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6Br.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 51°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9627:1:1{,}3327$ Bäckström[3]).

Dargestellt von Mauzelius[6]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2794): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2794.



		Berechnet:	Beobachtet:
$o:o_{,}$	$= (111):(11\bar{1})$	$= 54°59'$	55° 2'
$o:b$	$= (111):(010)$	$= 52\ \ 1\frac{1}{2}$	* 52 $4\frac{1}{2}$
$o:q$	$= (111):(011)$	$= 39\ \ 43\frac{1}{4}$	39 $42\frac{1}{2}$
$q:b$	$= (011):(010)$	$=$ —	*36 53

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 29°52'$ *Na*.

1,5-Bromnaphtalinsulfonsäure-*n*-propylester = $C_{10}H_6Br.SO_3(C_3H_7)$.

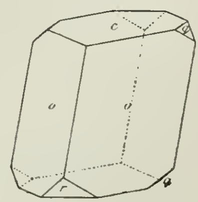
Schmelzpunkt 57°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1701:1:1{,}5916$; $\beta = 95°27\frac{1}{4}'$ Bäckström[3]).

Darsteller und Lösungsmittel = vor. Kurzprismatische oder dicktafelige Combination (Fig. 2795): $o\{111\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{012\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1)$	$=$ —	*83°53'
$o:c$	$= (111):(001)$	$=$ —	*61 33
$r':c$	$= (\bar{1}01):(001)$	$=$ —	*57 $15\frac{1}{2}$
$o:r$	$= (111):(10\bar{1})$	$= 77°\ 7\frac{1}{2}'$	77 5
$q:c$	$= (012):(001)$	$= 38\ \ 23\frac{1}{4}$	38 17
$o:q$	$= (111):(012)$	$= 37\ \ 57\frac{1}{2}$	38 $0\frac{1}{2}$
$o:q_{,}$	$= (111):(01\bar{2})$	$= 87\ \ 36\frac{3}{4}$	87 25
$q:r'$	$= (012):(\bar{1}01)$	$= 64\ \ 55$	65 4

Fig. 2795.



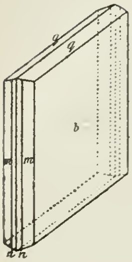
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe steht senkrecht zu $c\{001\}$.

1,5-Bromnaphtalinsulfonsäure-*i*-propylester = $C_{10}H_6Br.SO_3(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 74°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6077:1:0{,}6155$; $\beta = 97°33\frac{3}{4}'$ Bäckström[3]).

Fig. 2796.



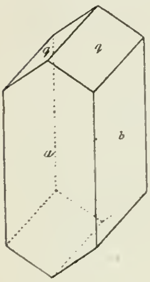
Ebenfalls von Mauzelius dargestellt, Krystalle aus Isopropylalkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2796): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{012\}$, $n\{210\}$, sehr klein und selten $k\{011\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62° 8′
$q:b = (012):(010) =$	—	*73 2
$n:b = (210):(010) =$	73° 14′	73 32 ca.
$q:m = (012):(110) =$	75 1½	75 30 »
$q:m' = (012):(\bar{1}10) =$	—	*87 33

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 32° im spitzen Winkel β.

1,5-Jodnaphtalinsulfonsäuremethylester = $C_{10}H_6J.SO_3(CH_3)$.

Fig. 2797.



Schmelzpunkt 59°—60°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = ?:1:0{,}6131$; $\beta = 103°31'$ Bäckström[3]).

Diese und die drei folgenden Verbindungen wurden von Mauzelius[10]) dargestellt. An Krystallen aus Alkohol beobachtete Bäckström (l. c. 265) die Combinationen (Fig. 2797): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$.

$q:b = (011):(010) =$ *59° 12′ beob.
$q:a = (011):(100) =$ *78 25 »

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 5° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

1,5-Jodnaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6J.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 75°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9354:1:1{,}3568$ Bäckström[3]).

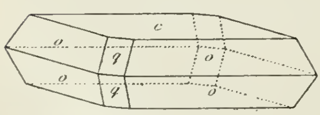
Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind häufig nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$ und $o\{111\}$ (vgl. Fig. 2794).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	—	*53° 27′
$o:b = (111):(010) =$	—	*52 24
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	81° 26′	81 6

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

1,5-Jodnaphtalinsulfonsäure-*n*-propylester = $C_{10}H_6J.SO_3(C_3H_7)$.

Fig. 2798.



Schmelzpunkt 67°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1{,}0287:1:0{,}4436$ Bäckström[3]).

Krystalle aus Propylalkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2798): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{101\}$.

10) Mauzelius, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1889, 566. Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2520.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	—	*52° 50′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*79 54½
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	77° 15′	77 7
$q:c = (101):(001) =$	54 31½	54 40½

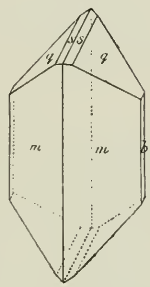
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

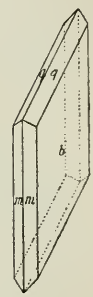
1,5-Jodnaphtalinsulfonsäure-*i*-propylester = $C_{10}H_6J.SO_3(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 90°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,6249:1:0,8852;$
$\beta = 117° 9\frac{1}{2}'$ Bäckström[3]).

Fig. 2799. Fig. 2800.





Aus Isopropylalkohol entstehen teils prismatische (Fig. 2799), teils tafelige (Fig. 2800) Combinationen von $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $s\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58° 9′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*76 27
$q:m = (011):(110) =$	—	*52 7
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	89° 16½′	89 13½
$s:b = (012):(010) =$	68 30¼	68 35

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ nahe parallel der a-Axe.

1,6-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$.

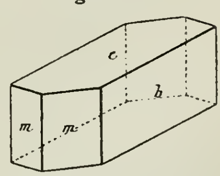
Schmelzpunkt 111°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,4307:1:?;\quad \beta = 93° 15'$ Bäckström[3]).

Dargestellt von Cleve[5]) (l. c. 317, 323 bzw. 75)
Beobachtete Formen (Fig. 2801): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*46° 32'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*87\ \ 1$ »

Fig. 2801.



Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe ca. 19° im spitzen Winkel β.

1,7-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 90°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,8609:1:2,5660;\quad \beta = 107° 0'$ Morton[2]).

Die ebenfalls von Cleve[2]) (l. c. 407) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$. Messungen sind nicht angegeben.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

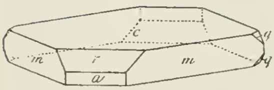
1,8-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 67°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1737:1:1,3045; \quad \beta = 94°13'$ Bäckström[3]).

Dargestellt von Cleve[11]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2802): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2802.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*49° 29½′
$a:c = (100):(001) =$	—	*85 47
$r:c = (101):(001) =$	—	*45 42
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	43° 51⅓′	43 23 ca.
$m:c = (110):(001) =$	87 15¾	87 16½
$r:m = (101):(110) =$	60 12	59 59
$q:c = (011):(001) =$	52 27¼	52 35

2,5-Chlornaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6Cl.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 114°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,6412:1:0,3140; \quad \beta = 97°9'$ Morton[2]).

Dargestellt von Cleve[2]) (l. c. 410). Krystalle aus Alkohol. Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$. Winkel sind nicht angegeben.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

2,7-Chlornaphtalinsulfonsäuremethylester = $C_{10}H_6Cl.SO_3(CH_3)$.

Schmelzpunkt 89°.

Monoklin. $a:b:c = 0,7618:1:?; \quad \beta = 129°25'$ Morton[2]).

Die ebenfalls von Cleve[2]) (l. c. 413) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$. Messungen werden nicht mitgeteilt.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Silber-1,5-nitronaphtalinsulfonat = $C_{10}H_6(NO_2).SO_3Ag$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1520:1:1,7801; \quad \beta = 103°39\frac{1}{2}'$ Topsøe[12]).

Das von Cleve[13]) dargestellte Salz krystallisiert in spitzrhomboëderähnlichen Combinationen von $c\{001\}$ und $m\{110\}$ mit den untergeordneten Formen: $o\{111\}$, $s\{201\}$, $a\{100\}$ und $q\{011\}$, die beiden letzteren selten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*83° 33′
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 57
$o:c = (111):(001) =$	—	*59 13
$s:c = (201):(001) =$	60° 3½′	59 59
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	80.54	81 4

11) Cleve, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1889, 545. Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 962.
12) Topsøe, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1876, **73** (II), 123.
13) Cleve, Bull. soc. chim. Paris 1875, **24**, 507 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	$48^\circ\ 5'$	—
$o:m' = (111):(\bar{1}10) =$	$87\ 46\frac{1}{2}$	$87^\circ 50'$
$o:s = (111):(201) =$	$41\ 58\frac{1}{2}$	$42\ \ 8$
$q:c = (011):(001) =$	$59\ 58\frac{1}{2}$	$60\ 12$
$o:q = (111):(011) =$	$35\ \ 8$	$35\ \ 4$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen.

1,6-Nitronaphtalinsulfonsäurechlorid = $C_{10}H_6(NO_2).SO_2Cl$.

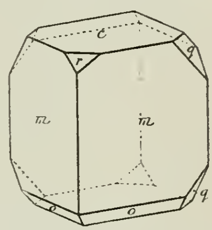
Schmelzpunkt 126°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9956:1:0{,}8308;\ \beta = 98^\circ 31\frac{3}{4}'$ Bäckström[3]).

Dargestellt von Palmaer[14]). Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen (Fig. 2803): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{021\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*89^\circ\ 6\frac{1}{2}'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*83\ 56$
$q:c = (021):(001) =$	—	$*58\ 40\frac{3}{4}$
$q:m = (021):(110) =$	$49^\circ\ 8\frac{1}{4}'$	$49\ 15$
$q:m' = (021):(\bar{1}10) =$	$57\ \ 1\frac{1}{4}$	$56\ 55$
$r:c = (101):(001) =$	$36\ 17\frac{1}{2}$	$36\ 27$
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	$55\ \ 2\frac{3}{4}$	$57\ \ 0$ ca.

Fig. 2803.



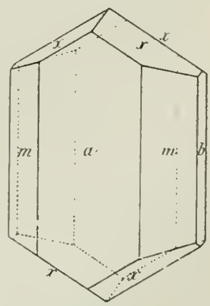
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$; eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet mit der c-Axe 33° im stumpfen Kantenwinkel.

1,4-Nitronaphtalinsulfonsäureäthylester = $C_{10}H_6(NO_2).SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 93°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9234:1:0{,}5999$ Bäckström[3]).

Fig. 2804.



Die von Cleve[11]) (l. c. 541 bezw. 960) aus Äther und Chloroform erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2804): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $x\{122\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	$85^\circ 26\frac{1}{4}'$	$85^\circ 22'$
$x:a = (122):(100) =$	$74\ 26$	$*74\ 28$
$x:b = (122):(010) =$	$60\ 17\frac{1}{2}$	$*60\ 18\frac{1}{2}$
$x:'x = (122):(\bar{1}\bar{2}2) =$	$68\ 36\frac{1}{4}$	$*68\ 37$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Natrium-1,5-($\alpha'\alpha'$-)naphtolsulfonat-Monohydrat = $C_{10}H_6(OH).SO_3Na.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}9194:1:4{,}1174;\ \beta = 96^\circ 24'$ Duparc und Le Royer[15]).

14) Palmaer, Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1887, 739. Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 3263.

15) Duparc u. Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 321 (das Salz i t hier irrtümlich als wasserfrei angegeben). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 267.

Dieses und die beiden folgenden Salze dargestellt von Murat[16]. Nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$; von den beiden letzten Formen fehlt zuweilen eine.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*59° 50′
$m:c = (110):(001) =$	—	*87 2
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*55 21
$m:r = (110):(101) =$	64° 51′	64 31
$r:\varrho = (101):(10\bar{1}) =$	49 49	49 55
$m:\varrho = (110):(10\bar{1}) =$	65 21	66 1

Calcium-1,5-($\alpha'\alpha'$-)naphtolsulfonat-$\frac{2}{3}$-Hydrat = $C_{10}H_6 < {O \atop SO_3} > Ca \cdot \frac{2}{3} H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,9695:1:1,0234$ Duparc und Royer[17].

$\alpha = 64° 18'$, $\beta = 105° 58'$, $\gamma = 96° 52'$.

Nach der a-Axe verlängerte Combinationen $c\{001\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $a\{100\}$ und $t\{301\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b:c = (010):(001) =$	—	*114° 50′
$a:c = (100):(001) =$	—	*75 34
$a:b = (100):(010) =$	—	*89 58
$\pi':b = (\bar{1}11):(010) =$	—	*63 4
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*74 8
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	55° 48′	55 11
$t:a = (301):(100) =$	17 14	17 45
$t:b = (301):(010) =$	97 21	98 22

Kupfer-1,5-($\alpha'\alpha'$-)naphtolsulfonat-$9\frac{1}{2}$-Hydrat = $C_{10}H_6 < {O \atop SO_3} > Cu \cdot [C_{10}H_6(OH) \cdot SO_3]_2 Cu \cdot 9\frac{1}{2} H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1,1588:1:1,6658$ Duparc und Royer[17].

Tafeln $a\{100\}$, combiniert mit $o\{111\}$ und $b\{010\}$.

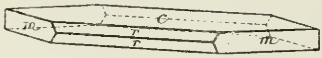
$o:a = (111):(100) = *64° 26'$ beob.
$o:b = (111):(010) = *60\ 0$ »

Natrium-2,5-(β,γ,α-)naphtolsulfonat = $C_{10}H_6(OH) \cdot SO_3Na$.

Rhombisch.

$a:b:c = 0,8466:1:2,9752$ Beckenkamp[18].

Fig. 2805.



Dargestellt von Schäfer[19]. Beobachtete Formen (Fig. 2805): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$.

16) Murat, Dissert. Univ. Genf 1890, 21f.

17) Duparc u. Le Royer, Bull. soc. fr. min. 1891, **14**, 51 (die Formeln beider Salze sind unrichtig angegeben). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **22**, 281.

18) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **22**, 129.

19) Claus (Schäfer), Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **39**, 315.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 30′
$r:c = (101):(001) =$	—	*74 7
$r:m = (101):(110) =$	42° 46′	42 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

1,2-Aminonaphtalinsulfonsäure (1-Naphtylamin-2-sulfonsäure) = $C_{10}H_6(NH_2).SO_3H$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}7940:1:0{,}3643 \text{ Morton}^{20)}.$$

Die von Cleve[20] dargestellten Krystalle sind lange dünne Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 54′
$o:a = (111):(100) =$	—	*66 41
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	46° 38′	46 30

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

Natrium-1,4-naphtylaminsulfonat-Tetrahydrat = $C_{10}H_6(NH_2).SO_3Na.4H_2O$.

Stabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8258:1:0{,}9542; \quad \beta = 98° 41' \text{ Dufet}^{21)}.$$

Das von Piria[22] zuerst dargestellte und gemessene Salz bildet dick tafelförmige oder kurz prismatische Combinationen der Formen $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; letzteres zuweilen größer als m.

	Berechnet:	Beobachtet: Dufet:	Grünling[23]:	A. Schmidt[24]:	Piria[22]:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	79° 6′	79° 5′	79° 6′	79° 3½′	—
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 19	83 17	83 21	83° 26′
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*68 12	68 19	68 3	68 5
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*60 59	61 8	—	61 4
$\omega:'m = (11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	84 22	84 22	—	84 20¼	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich (A. Schmidt).

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$; nach Dufet bildet die 1. Mittellinie mit der c-Axe 3° 31½′ (Li), 3° 35′ (Na), 3° 38½′ (Tl) im spitzen Winkel β und die Brechungsindices und Axenwinkel sind:

	α	β	γ	$2V$
Li:	1,5660	1,5906	1,6460	69° 25′
Na:	1,5731	1,5987	1,6570	69 10
Tl:	1,5800	1,6067	1,6657	68 46

20) Cleve (Krystallbest. v. Morton), Öfvers. Vet.-Akad. Förh. Stockholm 1891, **48**, 577. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 155. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 3472.

21) Dufet, Bull. soc. fr. min. 1902, **25**, 50. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 308.

22) Piria, Ann. chim. phys. 1851, (3) **31**, 230. Ann. d. Chemie 1851, **78**, 31.

23) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **30**, 71.

24) A. Schmidt, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. Straßburg 1883.

Durch $c\{001\}$ sind beide Axenbilder sichtbar; bei 1° Temperaturerhöhung nimmt $2V$ um 4′ zu, während die Orientierung der Mittellinie sich nicht merklich ändert.

Metastabile Modification.

Rhombisch $a:b:c = 0{,}6028:1:0{,}6264$ Muthmann und Ramsay[25]).

Nach Lehmann[26]) bilden sich aus heißer Lösung zuerst blättrige Krystalle von schwächerer Doppelbrechung und größerer Löslichkeit als die der stabilen Modification, welche sich aber rasch in letztere umwandeln; meßbare Krystalle, dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $r\{101\}$ und $m\{110\}$, erhielten M. u. R. aus gemischter Lösung mit der Hydrazinverbindung, von welcher die Krystalle wahrscheinlich nur eine untergeordnete Menge enthielten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62° 10′
$r:c = (101):(001) =$	—	*46 6
$r:m = (101):(110) =$	51° 53¾′	51 46

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Calcium-1,4-naphtylaminsulfonat-Oktohydrat =
$[C_{10}H_6(NH_2).SO_3]Ca.8H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8157:1:0{,}9961$; $\beta = 93°27′$ Piria[22]).

Piria (l. c. 234) erhielt das Salz in Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und den untergeordneten Formen $s\{201\}$ und $k\{021\}$, z. T. Zwillinge nach $a\{100\}$, gab aber den Flächen andere, z. T. irrtümliche Symbole, daher hier eine Neuberechnung erfolgte (die von Rammelsberg in seiner Kryst. Chemie 1855 versuchte ist vollständig falsch).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*62° 56′
$o:c = (111):(001) =$	—	*55 41
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*59 30
$s:c = (201):(001) =$	64° 48½′	64 19
$k:c = (021):(001) =$	63 18	63 30
$c:\underline{c} = (001):(00\bar{1}) =$	6 54	7 16

Magnesium-1,4-naphtylaminsulfonat-Dekahydrat =
$[C_{10}H_6(NH_2).SO_3]_2Mg.10H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2800:1:1{,}0327$; $\beta = 96°35′$ Piria[22]).

Das von Piria (l. c. 236) dargestellte Salz bildet oktaëderähnliche Combinationen von $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$. Es wurden hier die von Rammelsberg l. c. berechneten Elemente adoptiert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*76° 22′
$r:a = (101):(100) =$	—	*47 9
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*55 8
$r:m = (101):(110) =$	65° 8′	65 3
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	69 18	—

25) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **30**, 72.
26) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 380.

Natrium-1,4-naphtylhydrazinsulfonat-Tetrahydrat = $C_{10}H_6(NH.NH_2).SO_3Na.4H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6172:1:0{,}6416$ Muthmann und Ramsay[25].

Dargestellt von Witt[27]. Nach Muthmann und Ramsay (l. c. 70) Tafeln $c\{001\}$ (manchmal nach der a-Axe verlängert), begrenzt von $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{092\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*63° 23′
$r:c = (101):(001) =$	—	*46 6½
$r:m = (101):(110) =$	52° 10½′	52 4½
$q:c = (092):(001) =$	70 54	71 5¾

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ weniger gut. Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Homologe des Naphtalins, Phenylnaphtaline und deren Substitutionsproducte. Dinaphtylverbindungen.

α-Methylnaphtalin = $C_{10}H_7.CH_3$ und die meisten seiner einfacheren Substitutionsproducte sind Flüssigkeiten, **β-Methylnaphtalin** krystallisiert monoklin, ist aber nur unvollständig bestimmt; trotzdem zeigt es eine unverkennbare Verwandtschaft mit dem Naphtalin, dessen Krystalle den gleichen Habitus, übereinstimmende Spaltbarkeit und ähnliches Axenverhältnis $a:b$ besitzen. Von den Halogenderivaten des β-Kohlenwasserstoffs wurde nur ein Additionsproduct gemessen, das monokline **?Chlor-β-methylnaphtalintetrachlorid** = $C_{10}H_6Cl.CH_3.Cl_4$; da dessen Form keine Beziehung zu derjenigen des einzigen, krystallographisch untersuchten Chlornaphtalintetrachlorid (S. 359) zeigt, so ist die unbekannte Stellung der Chloratome jedenfalls in beiden Körpern eine verschiedene.

α-Naphtoësäure = $C_{10}H_7.COOH$ ist nicht gemessen worden und von ihren Halogen- und Nitroderivaten nur die rhombische **5,8-(γ-)Dinitronaphtoësäure** = $C_{10}H_5(NO_2)_2.COOH$. Von der **β-Naphtoësäure** liegt dagegen eine, wenn auch unvollständige Bestimmung vor, nach welcher sie monoklin krystallisiert. **2,3-Oxynaphtoësäuremethylester** = $C_{10}H_6(OH).COO(CH_3)$ krystallisiert rhombisch, **2,3-Oxynaphtoësäureäthylester** = $C_{10}H_6(OH).COO(C_2H_5)$ monoklin. Der Methylester der 1-Oxynaphtalin-(α-Naphtol-)2-carbonsäure = $C_{10}H_6(OH).COO(CH_3)$ wurde von Schmitt und Burkard[1]) dargestellt; ob damit der Körper identisch ist, dessen trikline Krystalle unter dem Namen **Oxynaphtoësäuremethylester**, aber mit unrichtiger Formel, von Le Royer[2]) beschrieben wurden, ist nicht ganz sicher, da nach Privatmitt. von Gräbe der Darsteller seine Untersuchung nicht vollendet hat und über dieselbe daher nichts publiciert

---

27) Witt, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 35.

1) Schmitt u. Burkard, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2700.

2) Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 36. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 264.

werden konnte. Die beiden ebenfalls nicht in die chemische Literatur übergegangenen Körper **2,3-Äthoxy- und 2,3-Acetoxynaphtoësäureäthylester** $= C_{10}H_6(O.C_2H_5).COO(C_2H_5)$ (rhombisch) und $C_{10}H_6(O.C_2H_3O).COO(C_2H_5)$ (monoklin) zeigen trotz ihrer verschiedenen Symmetrie eine unverkennbare Ähnlichkeit in den Elementen, der Spaltbarkeit und z. T. auch in der Ausbildung, wenn man dem zweiten Körper die im Folgenden adoptierte Aufstellung gibt.

Von den hydrierten Naphtoësäuren wurden gemessen: die beiden isomeren **1,2-Dihydronaphtalin-1- und 4-carbonsäure** (Δ^3 und Δ^1-Dihydro-α-naphtoësäure) $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CH(COOH)\\CH=\!=\!=CH\end{smallmatrix}>CH_2$ und $C_6H_4<\begin{smallmatrix}CH_2 - CH_2\\C(COOH):CH\end{smallmatrix}$, beide monoklin (erstere unvollst. best.); **1,2,3,4-Tetrahydronaphtalin-1-carbonsäure** (Tetrahydro-α-naphtoësäure) $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CH(COOH).CH_2\\CH_2 - CH_2\end{smallmatrix}$; über deren trikline Krystallform nur Angaben vorliegen, welche eine Berechnung der Elemente nicht ermöglichen. Zu diesen Verbindungen stehen in naher Beziehung die nur angenähert meßbare, monokline **Dibrom-1,2,3,4-tetrahydronaphtalin-2-carbonsäure** (Dihydro-β-naphtoësäuredibromid) $= C_{10}H_9Br_2.COOH$ und ein **Bromtetrahydro-β-naphtoësäurelacton** von der Formel $C_{11}H_9O_2Br_2$, welches nach Haushofer (s. S. 413 Anm. [13])) monokline Combinationen zweier Prismen von ca. 72° 19′ und 105° 27′ mit verschiedenen, nicht meßbaren Endflächen bildet.

Andere Abkömmlinge der Methylnaphtaline, die durch Ersetzung des Wasserstoffs durch kohlenstofffreie Atomgruppen entstehen, wie Naphtobenzylalkohol, Naphtobenzylamin und deren Derivate, sind nicht untersucht worden. Von solchen mit kohlenstoffhaltigen Substituenten kennt man die Krystallformen von zwei Derivaten des (α-)2-Acetylnaphtols(1), dem monoklinen **Methyl-1-oxy-2-naphtylketonäthyläther** (α-Oxynaphtyläthyläthermethylketon) $= C_{10}H_6(O.C_2H_5).CO(CH_3)$ und dem rhombischen **Methyl-1-oxy-2-naphtylketonacetat** (α-Oxynaphtyl-β-methylketonacetat) $= C_{10}H_6(O.C_2H_3O).CO(CH_3)$, ferner die des triklinen **β-Propylnaphtylketon** $= C_{10}H_7.CO.CH_2.CH_2.CH_3$, endlich die der folgenden Naphtochinonderivate: **3-(α-)Oxynaphtochinon(1,4)-essigsäure(2)** $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CO.C.OH\\CO.\ddot{C}.CH_2.COOH\end{smallmatrix}$, monoklin; **Chlor-$\alpha$-naphtochinonacetessigsäureäthylester** $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CO.CCl\\CO.\ddot{C}.CH(C_2H_3O)(COO.C_2H_5)\end{smallmatrix}$, ebenfalls monoklin (jedenfalls sphenoïdisch, da die Verbindung ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält); **Chlor-α-naphtochinonoxalessigsäurediäthylester** $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CO.CCl\\CO.\ddot{C}.CH(CO.COO.C_2H_5)(COO.C_2H_5)\end{smallmatrix}$, triklin (?) (die Untersuchung dieses und des vorhergehenden Körpers müssen unbedingt wiederholt werden); **Oxyamylennaphtochinon** (Lapachol, Lapachosäure) $= C_6H_4<\begin{smallmatrix}CO.C.OH\\CO.\ddot{C}.CH_2.CH:C(CH_3)_2\end{smallmatrix}$ und **Oxyamylennaphtochinonacetat**

(Lapacholacetat, Acetyllapachosäure) = $C_6H_4<\begin{smallmatrix}CO.C.O(C_2H_3O)\\CO.C.CH_2.CH:C(CH_3)_2\end{smallmatrix}$, beide monoklin.

Von dem nur flüssig bekannten 1,8-Dimethylnaphtalin leitet sich das **Acenaphten** = $C_{10}H_6<\begin{smallmatrix}CH_2\\CH_2\end{smallmatrix}$ ab, zu welchem das **Acenaphtylen** = $C_{10}H_6<\begin{smallmatrix}CH\\CH\end{smallmatrix}$ in demselben Verhältnisse steht, wie das Stilben zu Diphenyl; während letztere beide Verbindungen eine sehr große krystallographische Verwandtschaft zeigen (s. S. 184), wurde an den rhombischen Krystallen des Acenaphtens und des Acenaphtylens eine solche Übereinstimmung der Elemente beobachtet, daß sie fast an Identität grenzt: um so mehr ist zu bedauern, daß diese merkwürdige Beziehung nicht durch das Studium von Mischungen der beiden Körper und durch Vergleichung ihrer Derivate weiter verfolgt worden ist. **Dihydroacenaphtendibromid** = $C_{10}H_8Br_2<\begin{smallmatrix}CH_2\\CH_2\end{smallmatrix}$ krystallisiert rhombisch (ausgezeichnet pseudotetragonal). Ferner ist von einem hierher gehörigen **Kohlenstoffchlorid** = $C_{12}Cl_{14}$, Schmelzpunkt 135°—136°, dargestellt aus Naphtalin-1,8-dicarbonsäureanhydrid von Francesconi und Recchi[3]), angegeben, daß es eine metastabile monokline und eine stabile trikline Modification bilde, letztere mit den Elementen $a:b:c = 0{,}7366:1:0{,}9395$ $\alpha = 99°30'$, $\beta = 88°7'$, $\gamma = 118°22'$.

Sauerstoffhaltige Derivate sind nur sehr wenige gemessen worden, nämlich das trikline **3-Oxy-2-keto-1,4-dimethyl-2,3-dihydronaphtalin** (Oxydimethylnaphtol (1,4,2,3)) = $C_6H_4<\begin{smallmatrix}C(CH_3).CO\\C(CH_3).CH(OH)\end{smallmatrix}$, der monokline **Naphtalindicarbonsäure (1,8)-diäthylester** (Naphtalsäureäthyläther, Äthylnaphtalat) = $C_{10}H_6(COO.C_2H_5)_2$ und die beiden Verbindungen **Dihydronaphtalsäuredimethylester** und **-diäthylester** = $C_{10}H_8(COO.CH_3)_2$ und $C_{10}H_8(COO.C_2H_5)_2$, beide monoklin und nur unvollständig bestimmt (das Verhältnis $a:b$ ist beim ersten genau doppelt so groß wie beim zweiten).

Das einzige feste (β-)Phenylnaphtalin wurde nicht gemessen, und abgesehen von dem monoklinen **α-Naphtylphenol-Methylalkoholat** = $C_{10}H_7.C_6H_4(OH).CH_4O$ kommen hier nur solche Derivate des Naphtalins mit aromatischer Substitution in Betracht, in denen das Phenyl durch ein oder mehrere Kohlenstoffatome mit dem Naphtyl verbunden ist. Die einfachsten Verbindungen dieser Art sind die **Benzylnaphtaline** = $C_{10}H_7.CH_2.C_6H_5$, von welchen die β-Verbindung monoklin krystallisiert. Aus diesen entstehen mittels Ersetzung der beiden Wasserstoffatome der Brücke zwischen Naphtyl und Phenyl durch ein Sauerstoffatom **α- und β-Phenylnaphtylketon** (Naphtylphenylketon) = $C_{10}H_7.CO.C_6H_5$, welche beide rhombisch krystallisieren und sich auf Elemente zurückführen lassen, die je nach der gewählten Aufstellung, ähnliche Verhältnisse $a:b$ oder $c:b$

3) Francesconi u. Recchi (Krystallbest. v. Millosevich), Gazz. chim. ital. 1902, **32**, 50. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 389.

zeigen; daß beide isomere Körper jedoch verschiedene Krystallstructur besitzen, wird durch die Ungleichheit ihrer Cohäsionsverhältnisse bewiesen. **o-Bromphenyl-α-naphtylketon** $= C_{10}H_7.CO.C_6H_4Br$ und **Phenyloxy-α-naphtylketonäthyläther** (α-Naphtyläthylätherphenylketon) $= C_{10}H_6(O.C_2H_5).CO.C_6H_5$ krystallisieren monoklin. Kohlenstoffreichere Seitenketten enthalten endlich folgende Naphtalinderivate: **Naphtoylbenzoësäuremethylester** $= C_{10}H_7.CO.C_6H_4.COO(CH_3)$, welcher in zwei isomeren monoklinen Formen dargestellt wurde, **Phenyl-β-oxynaphtylbromessigsäurelacton** $= C_{10}H_6 < {O.CO \atop CBr.C_6H_5}$, **Chlor-α-naphtochinonbenzoylaceton** $= C_6H_4 < {CO.CCl \atop CO.\ddot{C}.CH(C_2H_3O)(CO.C_6H_5)}$, beide ebenfalls monoklin, und **Diphenylnaphtylmethan** $= C_{10}H_7.CH(C_6H_5)_2$, über welches nur mikroskopische Beobachtungen von Lehmann[4]) vorliegen, nach denen der Körper zwei monokline Modificationen besitzt.

Von den Binaphtylen und ihren Substitutionsproducten ist kein einziges gemessen worden.

α-Quecksilberdinaphtyl $= (C_{10}H_7)_2Hg$ bildet nach Lehmann[5]) monokline mikroskopische Krystalle.

α-Tetraäthyldiaminoazonaphtalin $= C_{10}H_6(N.2C_2H_5).N:N.C_{10}H_6(N.2C_2H_5)$ bildet nach Hlawatsch[6]) rhombische oder monokline Täfelchen mit dem Kantenwinkel 49° 20′.

α-Dinaphtostilben $= C_{10}H_7.CH:CH.C_{10}H_7$ krystallisiert monoklin.

7,7-Diacenaphtyliden (Dinaphtylenbuten) $= C_{10}H_6 < {C \atop CH_2}$———${C \atop H_2C} > C_{10}H_6$ bildet nach Kreutz[7]) monokline rectanguläre Täfelchen mit starker Doppelbrechung; Axenebene parallel den längeren Kanten, ein Axenbild wenig geneigt sichtbar.

β-Methylnaphtalin $= C_{10}H_7.CH_3$.

Schmelzpunkt 38°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}3040:1:?$; $\beta = 103°16'$ Fock[8]).

Dargestellt von Wichelhaus[9]). Die durch Sublimation erhaltenen Krystalle sind große Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*76°28'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*81\ 50$ »

4) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 611 (Berichtigung ebenda 1882, **6**, 65).
5) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 7.
6) Cohen (Krystallbest. v. Hlawatsch), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1895, **104** (IIb), 644. Monatsh. f. Chemie **16**, 803.
7) Dolinski u. Dziewonski (Krystallbest. v. Kreutz), Ber. d. d. chem. Ges. 1915, **48**, 1923.
8) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 219.
9) Wichelhaus, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 3920; 1894, **27**, 1247.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild im Gesichtsfelde.

?Chlor-β-methylnaphtalintetrachlorid = $C_{10}H_6Cl.CH_3.Cl_4$.

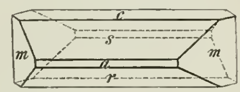
Schmelzpunkt 148°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,3696:1:1,4852; \quad \beta = 98°13'$$ Fock[10]).

Die von Scherler[11]) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2806): $s\{101\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, selten $o\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	—	*72° 50′
$a:c = (100):(001)$ =	—	*81 47
$c:s = (001):(101)$ =	—	*42 54
$m:c = (110):(001)$ =	85° 8′	85 17
$r:c = (\bar{1}01):(001)$ =	51 47	51 50
$s:m = (101):(110)$ =	62 29	62 32
$r:m = (10\bar{1}):(110)$ =	65 51	65 42
$o:o = (\bar{1}12):(\bar{1}\bar{1}2)$ =	69 6	—
$o:c = (\bar{1}12):(001)$ =	44 37	44 46
$o:r = (\bar{1}12):(\bar{1}01)$ =	40 1	40 1
$o:a = (\bar{1}12):(\bar{1}00)$ =	72 3	—
$o:s = (\bar{1}12):(101)$ =	76 8	—

Fig. 2806.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

5,8-(γ-)Dinitronaphtoësäure = $C_{10}H_5(NO_2)_2.COOH$.

Schmelzpunkt 218°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0,9731:1:1,4424$$ Bäckström[12]).

Dargestellt von Ekstrand[12]). Die aus Alkohol entstehenden Krystalle sind Bipyramiden $o\{111\}$ mit oder ohne kleine Flächen von $c\{001\}$. An mikroskopischen Krystallen wurden auch beobachtet $a\{100\}$ und $s\{10l\}$ $(l > 1)$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	—	*77° 47′
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$ =	—	*80 22
$o:o_, = (111):(11\bar{1})$ =	51° 36′	51 43

β-Naphtoësäure = $C_{10}H_7.COOH$.

Schmelzpunkt 182°.
Monoklin. $\beta = 97°56'$ Haushofer[13]).

10) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 233.
11) Scherler, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 3922.
12) Ekstrand (Krystallbest. v. Bäckström), Öfvers. Vet.-Akad. Förh. Stockholm 1887, 79; Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 220; Journ. f. prakt. Chemie 1888, (2) **38**, 267. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 632 (hier sind die beiden Fundamentalwinkel miteinander verwechselt).
13) Besemfelder (Krystallbest. v. Haushofer), Ann. d. Chemie 1891, **266**, 187.

Die von Besemfelder[13]) dargestellte Säure liefert aus Aceton nach der *b*-Axe verlängerte Tafeln *a*{100} mit *c*{001} und *ϱ*{10$\bar{1}$}.

$a : c = (100) : (001) = 82^\circ\ 4'$ beob.
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) = 76\ 34$ »

Spaltbarkeit nach *a*{100} sehr vollkommen.
Eine optische Axe nahe senkrecht zu *a*{100}.

2,3-Oxynaphtoësäuremethylester = $C_{10}H_6(OH).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 72°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9137 : 1 : 0{,}8616$ Lang[14]).

Große Bipyramiden *o*{111} mit untergeordneten *b*{010}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*64° 8′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*71 10
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1}) =$	76° 4′	76 20

Spaltbarkeit nach *b*{010} sehr vollkommen.
Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene *a*{100}, 1. Mittellinie Axe *b*, Axenwinkel groß.

2,3-Oxynaphtoësäureäthylester = $C_{10}H_6(OH).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 80°—81°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3074 : 1 : ?;\quad \beta = 113^\circ 36'$ Lang[14]).

Prismen *m*{110}, untergeordnet *a*{100} und *l*{210}, an den Enden nur *c*{001}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*50° 9′
$l : a = (210) : (100) =$	30° 55′	30 25
$a : c = (100) : (001) =$	66 24	66 28
$m : c = (110) : (001) =$	—	*75 10

Oxynaphtoësäuremethylester = $C_{10}H_6(OH).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 78°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}0654 : 1 : 1{,}6091$ Le Royer[2]).
$\alpha = 108^\circ 26',\quad \beta = 98^\circ 24',\quad \gamma = 102^\circ 36'.$

Dargestellt von Dumas im Labor. v. Gräbe in Genf. Es wurde nur ein Krystall von sechsseitig tafelförmigem Habitus gemessen und daran außer der vorherrschenden Form *c*{001} beobachtet: *a*{100}, *b*{010}, *r*{101}, *ϱ*{10$\bar{1}$}, *q*{011}, *τ*{0$\bar{1}$2}, *m*{110}, untergeordnet: *μ*{1$\bar{1}$0}, *p*{1$\bar{1}$1}, *π*{1$\bar{1}\bar{1}$}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*76° 34′
$b : c = (010) : (001) =$	—	*68 53

14) Rebek (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1913, **122** (IIb), 777. Monatsh. f. Chemie **34**, 1517.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*73° 38′
$r:c = (101):(001) =$	—	*46 48
$q:c = (011):(001) =$	—	*43 47
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	38° 13′	38 10
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	65 13	65 16
$m:a = (110):(100) =$	57 13	56 19
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	49 9	50 3
$r:b = (101):(010) =$	66 43	66 34
$p:r = (1\bar{1}1):(101) =$	48 45	47 47
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	64 32	65 39
$q:a = (011):(100) =$	71 40	71 42
$\tau:b' = (0\bar{1}2):(0\bar{1}0) =$	63 58	65 12
$\tau:c = (0\bar{1}2):(001) =$	47 8	45 55
$p:c = (1\bar{1}1):(001) =$	67 46	67 1
$p:\mu = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	29 49	30 6
$\varrho:b = (10\bar{1}):(010) =$	88 4	88 3
$\tau:a = (0\bar{1}2):(100) =$	89 52	89 15

2,3-Äthoxynaphtoësäureäthylester = $C_{10}H_6(O.C_2H_5).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 60°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,7199:1:1,3967$ Fock[15]).

Dargestellt von Wilke[16]). Krystalle aus Alkohol. Große Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$ ohne oder mit untergeordnetem $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71° 30′
$o:c = (111):(001) =$	—	*67 18
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	65° 14′	65 9
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	96 58	96 54
$o:m = (111):(1\bar{1}0) =$	72 58½	73 9

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

2,3-Acetoxynaphtoësäureäthylester = $C_{10}H_6(O.C_2H_3O).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 82°—83°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,8487:1:1,2638;\ \beta = 101°38'$ Fock[15]).

Die von Demselben wie vor. (l. c. 7) und ebenfalls aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$ und sind prismatisch nach der a-Axe oder dicktafelförmig nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	79° 28′	79° 15′
$m:c = (110):(001) =$	81 5	81 13
$a:c = (100):(001) =$	—	*78 22
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*77 52
$q:a = (011):(100) =$	82 43	82 58

15) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1898, **29**, 285.
16) Wilke, Dissert. d. Univ. Rostock, 1895, 9.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:m = (011):(110)$ =	53° 31′	53° 45′
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$ =	66 26	66 25
$r:c = (101):(001)$ =	—	*48 17
$r:q = (101):(011)$ =	65 17	65 10

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit geringer Dispersion im spitzen Winkel β sichtbar.

1,2-Dihydronaphtalin-1-carbonsäure (Δ^3-Dihydro-α-naphtoësäure) =

$$C_6H_4{<}{}^{CH(COOH)}_{CH=\!=\!=CH}{>}CH_2.$$

Schmelzpunkt 91°.

Monoklin. $\beta = 103°55'$ Haushofer[17]).

Die von Schoder[17]) dargestellte Säure krystallisiert in Nadeln, aus hochsiedendem Ligroïn in kurzprismatischen, meist nach $a\{100\}$ tafeligen Combinationen dieser Form mit $m\{110\}$ und $c\{001\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = 25°43'$ beob.
$m:c = (110):(001) = 85\ 57$ »
$a:c = (100):(001) = 76\ 5$ »

1,2-Dihydronaphtalin-4-carbonsäure (Δ^1-Dihydro-α-naphtoësäure) =

$$C_6H_4{<}{}^{CH_2 \text{———} CH_2}_{C(COOH):CH}.$$

Schmelzpunkt 125°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5339:1:1{,}5657$; $\beta = 120°48'$ Haushofer[17]).

Dargestellt von Demselben[17]) (l. c. 180). Aus Essigäther entsteht die nach der b-Axe prismatische Combination: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100)$ =	—	*29° 16′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$ =	—	*59 22
$m:a = (110):(100)$ =	—	*36 52
$r:m = (101):(110)$ =	45° 44′	45 33
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$ =	65 57	66 0
$n:n' = (120):(\bar{1}20)$ =	67 22	67 30
$n:r = (120):(101)$ =	61 4	60 54

1,2,3,4-Tetrahydronaphtalin-1-carbonsäure (Tetrahydro-α-naphtoësäure) =

$$C_6H_4{<}{}^{CH(COOH).CH_2}_{CH_2 \text{———} CH_2}.$$

Schmelzpunkt 85°.

Nach Haushofer[17]) (l. c. 185) kurzprismatische trikline Krystalle (aus Essigäther) mit den nur annähernd meßbaren Flächen m, n, t, s.

$m:n = 78°30'$ beob.
$m:s = 45\ 30$ »
$n:s = 77\ 17$ »
$n:t = 40\ 20$ »
$s:t = 76\ 53$ »

17) Baeyer u. Schoder (Krystallbest. v. Haushofer), Ann. d. Chemie 1891, **266**, 178. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 313. S. auch Schoder, Dissert. d. Univ. München, Würzburg 1890.

Dibrom-1,2,3,4-tetrahydronaphtalin-2-carbonsäure (Dihydro-β-naphtoësäuredibromid) $= C_{10}H_9Br_2.COOH$.

Schmelzpunkt 208°.

Die von Besemfelder[13]) (l. c. 196) dargestellten Krystalle aus Äther + Ligroïn sind nach Haushofer monokline Tafeln $c\{001\}$, combiniert mit $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$. Angenäherte Messungen ergaben:

$$o:c = (111):(001) = 40°30' \text{ ca.}$$
$$o:o = (111):(1\bar{1}1) = 61\ 30\ »$$
$$\omega':c = (\bar{1}11):(001) = 67\ 19\ »$$
$$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) = 93\ 46\ »$$

Methyl-1-oxy-2-naphtylketonäthyläther (α-Oxynaphtyläthyläthermethylketon) $= C_{10}H_6(O.C_2H_5).CO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 81°—82°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}7383:1:0{,}6401;\quad \beta = 95°53\tfrac{1}{2}' \text{ Keith}^{18)}.$$

Dargestellt von Maisch[19]). Die Krystalle aus Äther sind nach der c-Axe kurzprismatische Combinationen von $b\{010\}$ (vorherrschend) mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ oder dünne Tafeln nach letzterer Fläche, nach welcher auch knieförmige Zwillinge, aber nach $b\{010\}$ tafelig, vorkommen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*53° 42½′
$q:b = (011):(010) =$	57°29′	57 33
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	37 53¾	37 52
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	52 16	52 16
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*63 4½
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*45 4

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$, durch dessen Flächen beide Axenbilder sichtbar sind; Dispersion stark, $\varrho < v$.

Methyl-1-oxy-2-naphtylketonacetat (α-Oxynaphtyl-β-methylketonacetat) $= C_{10}H_6(O.C_2H_3O).CO(CH_3)$.

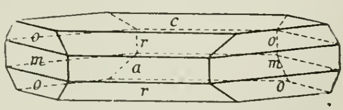
Schmelzpunkt 107°,5.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}9833:1:1{,}0537 \text{ Beckenkamp}^{20)}.$$

Die von Hantzsch[21]) (bzw. Blackler) aus Eisessig erhaltenen Krystalle (Fig. 2807): sind dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $o\{221\}$, $r\{102\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2807.



18) Keith, N. Jahrb. f. Min. usw. 1889, Beil. 6, 188. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 19, 291. Im Original, wie im Ausz. ist die Verbindung irrtümlich als »Naphtyläthyläthermethylketon« bezeichnet.

19) Gattermann, Ehrhardt u. Maisch, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, 23, 1209.

20) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1905, 40, 599.

21) Hantzsch, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, 39, 3096. Blackler, Diss. d. Univ. Würzburg 1905.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*44° 31′
$r : c = (102) : (001) =$	—	*28 11
$o : m = (221) : (110) =$	18° 24′	17 54
$o : a = (221) : (100) =$	47 25	47 17
$o : r = (221) : (102) =$	53 17	54 40

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel groß.

β-Propylnaphtylketon = $C_{10}H_7 . CO . CH_2 . CH_2 . CH_3$.

Schmelzpunkt 50°—51°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}6774 : 1 : 0{,}6029 \text{ Rosati[22]}.$$
$$\alpha = 94^\circ 31', \quad \beta = 140^\circ 3\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 90^\circ 27'.$$

Dargestellt von Bargellini und Melacini[23]). Krystalle aus Alkohol. Combination: $b\{010\}$ (vorherrschend), $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b : c = (010) : (001) =$	—	*82° 25′
$a : c = (100) : (010) =$	—	*83 53
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*24 28
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*47 10
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*60 45
$\varrho' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	86° 42′	86 36
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	71 39	71 47
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	78 40	78 23

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 20° ca. mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

3-(α-) Oxynaphtochinon (1,4)-essigsäure (2) = $C_6H_4 < \begin{matrix} CO . C . OH \\ CO . C . CH_2 . COOH \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 206°—207°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8558 : 1 : 0{,}8635; \quad \beta = 108^\circ 32' \text{ Becke[24]}.$$

Dargestellt von Bamberger und Praetorius[24]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, untergeordnet an größeren Krystallen außerdem: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*39° 13′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*50 32
$q : a = (011) : (100) =$	—	*75 48
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	61° 11′	61 33
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	43 1	42 42

Keine deutliche Spaltbarkeit.

22) Rosati, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1909, (5) **18**, I, 131.
23) Bargellini u. Melacini, Gazz. chim. ital. 1908, **38**, II, 569.
24) Bamberger u. Praetorius (Krystallbest. v. Becke), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111**, (IIb), 525. Monatsh. f. Chemie **23**, 688. Ansz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 643.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer Axe im stumpfen, das einer Mittellinie im spitzen Winkel β sichtbar. Farbe dunkelhoniggelb ohne deutlichen Pleochroïsmus.

Chlor-α-naphtochinonacetessigsäureäthylester =

$$C_6H_4<^{CO.\ddot{C}Cl}_{CO.\ddot{C}.CH(C_2H_3O)(COO.C_2H_5)}.$$

Schmelzpunkt 106°—107°.

Dargestellt von Michel[25]), nach welchem die aus Alkohol erhaltenen Krystalle monokline Tafeln $c\{001\}$ bilden, an denen neben $m\{110\}$ untergeordnet $a\{100\}$ und eine einzelne Fläche $\omega\{1\bar{1}1\}$ auftreten. Die jedenfalls sphenoidischen Krystalle wurden nur angenähert gemessen, so daß eine Berechnung überflüssig wäre; im Mittel wurden gefunden:

$m:a = (110):(100) = 55°26'$ ca.
$m:c = (110):(001) = 79\ 33$ »
$\omega:c = (1\bar{1}1):(001) = 43\ 53$ »

Chlor-α-naphtochinonoxalessigsäurediäthylester =

$$C_6H_4<^{CO.\ddot{C}.Cl}_{CO.\ddot{C}.CH(CO.COO.C_2H_5)(COO.C_2H_5)}.$$

Schmelzpunkt 117°—118°.

Nach den Angaben des Darstellers Michel[25]) (l. c. 2407, 2411) scheinen die aus Alkohol erhaltenen gelben, nach der b-Axe prismatischen Krystalle trikline Combinationen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit einer Endfläche $b'(0\bar{1}0)$ zu sein. Folgende Winkel wurden approximativ gemessen:

$c:r = (001):(101) = 55°\ 2\frac{1}{2}'$ Mittel.
$r:\varrho = (101):(10\bar{1}) = 58\ 40$ »
$c:b' = (001):(0\bar{1}0) = 89\ 40$ »
$r:b' = (101):(0\bar{1}0) = 87\ 58$ »
$\varrho:b' = (10\bar{1}):(0\bar{1}0) = 87\ 58$ »

Oxyamylennaphtochinon (Lapachol, Lapachosäure) =

$$C_6H_4<^{CO.\ddot{C}.OH}_{CO.\ddot{C}.CH_2.CH:C(CH_3)_2}.$$

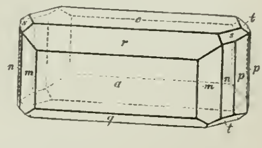
Schmelzpunkt 138°—140°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7206:1:0{,}6492;\ \beta = 97°9'$ Panebianco[26]).

Dargestellt von Paternò[27]). Die Verbindung krystallisiert aus Äther und aus Benzin in kleinen Prismen nach der b-Axe mit den Formen (Fig. 2808): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{10\bar{1}\}$, $p\{150\}$, nicht immer vorhanden: $m\{110\}$, $n\{130\}$, $s\{133\}$, $t\{13\bar{3}\}$. Zwillinge nach $a\{100\}$ wurden beobachtet.

Fig. 2808.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	82°51'	82°49½'
$r:a = (101):(100) =$	44 3	44 4

25) Michel, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 2404 bzw. 2411.

26) Panebianco, Atti Accad. Linc. Trans. 1879—80, (3) **4**, 41. Gazz. chim. ital. 1880, **10**, 80. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **6**, 536.

27) Paternò, Gazz. chim. ital. 1879, **9**, 505; 1882, **12**, 342.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (10\bar{1}) : (100) =$	51° 57′	52° 1′
$m : a = (110) : (100) =$	35 33	36 5
$n : a = (130) : (100) =$	65 0	65 4
$p : a = (150) : (100) =$	74 22	74 22½
$r : p = (101) : (150) =$	78 50	78 54
$t' : c = (\bar{1}33) : (001) =$	36 24	35 44

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Eine Schwingungsrichtung in der Axenebene $b\{010\}$ bildet 22° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

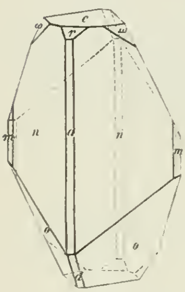
Oxyamylennaphtochinonacetat (Lapacholacetat, Acetyllapachosäure) =

$$C_6H_4{<}{CO.C.O(C_2H_3O) \atop CO.\ddot{C}.CH_2.CH:C(CH_3)_2}.$$

Schmelzpunkt 82°—83°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8971:1:1,7945;\ \beta = 93°7'$ Lucchetti[28]).

Fig. 2809.



Die ebenfalls von Paternó (l. c. 12, 357) erhaltenen Krystalle aus Alkohol zeigen die Combination (Fig. 2809): $n\{210\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $\omega\{111\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	*44° 57′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*41 56
$\omega : c = (111) : (001) =$	—	*62 34
$n : n = (210) : (2\bar{1}0) =$	86° 54′	86 50
$d' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	44 52	44 51
$\omega : r = (111) : (101) =$	51 44	51 46
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	64 54	65 3

Farbe citron- bis orangegelb.

Acenaphten $= C_{10}H_6{<}{CH_2 \atop CH_2}$.

Schmelzpunkt 95°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,5903:1:0,5161$ Billows[29]).

Ein von Pellini[30]) erhaltenes Präparat lieferte aus Essigäther bei langsamer Verdunstung prismatische Combinationen von $m\{110\}$ mit $b\{010\}$, $a\{100\}$ und den Endflächen $o\{111\}$, $r\{101\}$; die weniger gut ausgebildeten Krystalle aus Benzol sind oft tafelförmig nach b und zeigen außerdem a, o und r; noch dünner tafelig nach $b\{010\}$ sind die aus Chloroform.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	61° 8′	61° 4′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*42 28

28) Lucchetti, Atti Accad. Lincei, Mem. 1883, **15**, 262. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 583.

29) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. 1901, **26**, 5 und 1903, **29**, 93. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 396; **38**, 505.

30) Pellini, Gazz. chim. ital. 1901, **31**, I, 7.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:'o$	$= (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*90° 52′
$o:o'$	$= (111):(\bar{1}11) =$	75° 16′	76 1
$r:r$	$= (101):(\bar{1}01) =$	82 20	81 58
$r:m$	$= (101):(110) =$	55 28	55 59
$o:'m$	$= (111):(1\bar{1}0) =$	69 51	69 50
$'o:r$	$= (\bar{1}\bar{1}1):(101) =$	82 50	82 30

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; $\alpha = 1{,}4065$, $\beta = 1{,}4678$, $\gamma = 1{,}6201$, $2V = 70°26'$ Na; $2E = 114°22'$ rot, $115°40'$ gelb.

Acenaphtylen = $C_{10}H_6<{CH \atop \ddot{C}H}$.

Schmelzpunkt 92°—93°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5926:1:0{,}4996$ Billows[29]).

Die von Pellini[30]) (l. c. 8) dargestellte Substanz konnte nur aus Äthyläther in meßbaren Krystallen erhalten werden; diese sind dünne Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, untergeordnet entweder $k\{032\}$, oder (seltener) $s\{502\}$ oder endlich letzteres und $t\{041\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61° 18′
$r:r$	$= (101):(\bar{1}01) =$	—	*80 16
$r:m$	$= (101):(110) =$	56° 19′	55 57
$t:b$	$= (041):(010) =$	26 34	27 21
$k:b$	$= (032):(010) =$	53 9	53 8
$k:r$	$= (032):(101) =$	90 0	89 57
$s:a$	$= (502):(100) =$	25 23	25 10

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; $\alpha = 1{,}4017$, $\beta = 1{,}4634$, $\gamma = 1{,}6172$, $2V = 70°16'$ Na; $2E = 113°15'$ rot, $114°46'$ gelb.

Dihydroacenaphtendibromid = $C_{10}H_8Br_2<{CH_2 \atop CH_2}$.

Schmelzpunkt 138°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9996:1:1{,}0837$ Mayer[31]).

Dargestellt von Bamberger und Lodter[31]). Krystalle aus Benzol. Quadratische Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $r\{101\}$ und $q\{011\}$, zuweilen klein $m\{110\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$r:c$	$= (101):(001) =$	—	*47° 19′
$q:c$	$= (011):(001) =$	—	*47 18
$r:q$	$= (101):(011) =$	62° 37½′	62 37
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	89 59	89 54 ca.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

31) Bamberger u. Lodter (Krystallbest. v. Wagner), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 840.

3-Oxy-2-keto-1,4-dimethyl-2,3-dihydronaphtalin (Oxydimethylnaphtol 1,4,2,3))

$$= C_6H_4\genfrac{}{}{0pt}{}{\swarrow C(CH_3).CO}{\searrow C(CH_3).CH(OH)}.$$

Schmelzpunkt 104°—105°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,8797:1:0,7877$ Brugnatelli[32]).
$\alpha = 90^\circ 18'$, $\beta = 98^\circ 22'$, $\gamma = 54^\circ 31'$.

Die von Cannizzaro und Andreocci[32]) aus Essigäther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und sind entweder tafelförmig nach a oder c oder prismatisch nach der c-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*79°56′
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*54 8
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*84 22
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*71 36
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*73 46
$m:a = (110):(100) =$	55°13′	55 12
$m:c = (110):(001) =$	84 2	83 52
$q:c = (011):(001) =$	46 26	46 34
$'\omega:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	46 10	46 7
$q:a = (011):(100) =$	72 56	72 51

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Axe und am Rande des Gesichtsfeldes das der 1. Mittellinie sichtbar, Dispersion sehr stark, $\varrho < v$. Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet ca. 22° mit der c-Axe im stumpfen Winkel α.

Naphtalindicarbonsäure(1,8)-diäthylester (Naphtalsäureäthyläther, Äthylnaphtalat) $= C_{10}H_6(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 54°,5 (58°—60°).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0555:1:3,1814$; $\beta = 109^\circ 14\frac{1}{2}'$ Ranfaldi[33]).

Duparc[34]) beobachtete an einem im Laboratorium von Gräbe dargestellten Präparate die tafelförmige Combination von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ (letztere beide Formen bezeichnete er mit den Symbolen $\{111\}$ und $\{100\}$); die von Ranfaldi untersuchten Krystalle, dargestellt von Errera[35]), sind entweder prismatisch nach $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ oder (aus Alkohol) tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$, zuweilen auch mit den untergeordneten Formen $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{11\bar{3}\}$, $\zeta\{11\bar{4}\}$, $k\{012\}$.

32) Cannizzaro u. Andreocci (Krystallbest. v. Brugnatelli), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, I, 22. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 184.

33) Ranfaldi, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1906, (5) **15**, I, 722. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 631.

34) Duparc, Arch. sc. phys. nat. Genève 1888, (3) **20**, 413. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 526.

35) Errera, Gazz. chim. ital. 1911, **41**, I, 190.

	Berechnet:	Beobachtet: Ranfaldi:	Duparc:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*89° 48′	90° 0′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*89 52	90 0
$m : c = (110) : (001) =$	—	*76 30	76 40
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	13° 35½′	13 36	—
$\xi : \omega = (11\bar{3}) : (11\bar{1}) =$	25 47	25 41	—
$\zeta : \xi = (11\bar{4}) : (11\bar{3}) =$	10 8	10 18	—
$\zeta : \varrho = (11\bar{4}) : (10\bar{1}) =$	56 6	56 4	—
$k : c = (012) : (001) =$	56 20½	56 25	—
$q : c = (011) : (001) =$	71 35	71 33	—
$q : m = (011) : (110) =$	41 58	41 55	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	53 25	53 21½	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	48 4	48 1	48 2
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	46 33	46 33½	—
$\xi : \varrho = (11\bar{3}) : (10\bar{1}) =$	51 42	51 45	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen, nach $m\{110\}$ vollkommen. Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 25° mit der c-Axe.

Dihydronaphtalsäuredimethylester = $C_{10}H_8(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 51°.

Monoklin. $a : b : c = 2,3421 : 1 : ?$; $\beta = 126° 51'$ Duparc und Le Royer[36]).

Diese und die folgende Verbindung wurden von Anselm[37]) dargestellt; die aus Methylalkohol erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*61° 55′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*53 9
$m : c = (110) : (001) =$	73° 36′	73 35

Dihydronaphtalsäurediäthylester = $C_{10}H_8(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 71°,5.

Monoklin. $a : b : c = 1,1729 : 1 : ?$; $\beta = 107° 19'$ Duparc und Le Royer[38]).

Darsteller (l. c. 26) und Lösungsmittel wie vor. Tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$ und kleinen Flächen von $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*48° 14′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*72 41
$m : c = (110) : (001) =$	78° 34′	78 35

α-Naphtylphenol-Methylalkoholat = $C_{10}H_7.C_6H_4(OH).CH_4O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,2695 : 1 : 0,5655$; $\beta = 102° 20'$ Pelikan[39]).

---

36) Duparc u. Le Royer, Bull. soc. fr. min. Par. 1891, **14**, 49. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **22**, 281. Name und Formel der Verbindung sind unrichtig angegeben.

37) Anselm, Dissert. d. Univ. Basel 1890, 28.

38) Duparc u. Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 320. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 266 (Name und Formel sind auch hier unrichtig).

39) Hönigschmid (Krystallbest. v. Pelikan), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIb), 637. Monatsh. f. Chemie **23**, 826.

Dargestellt von Hönigschmid[39]). Die aus absolutem Methylalkohol erhaltenen zerfließlichen Krystalle zeigen die augitähnliche Combination: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

$m:a = (110):(100) =$ *14° 45′ ca. beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$ *57 50 » »
$[100]:[001] =$ *77 40 (mikroskop. Mess.)

Lichtbrechung und Doppelbrechung stark; Axenebene ⊥ $b\{010\}$ (?); eine Mittellinie fast senkrecht zu $a\{100\}$.

2-(β-)Benzylnaphtalin = $C_{10}H_7.CH_2.C_6H_5$.

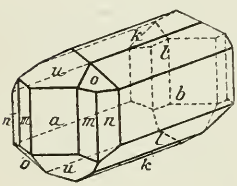
Schmelzpunkt 35°,5.
Spec. Gew. 1,176 Roux[40]).
Roux[40]), welcher diese Verbindung darstellte, beschreibt die aus Alkohol erhaltenen Krystalle als monokline Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$, $a\{100\}$ und $q\{011\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ 68° 46′ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$ 67 48 »
$q:m = (011):(110) =$ 72 54 »

α-Phenylnaphtylketon (α-Naphtylphenylketon) = $C_{10}H_7.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 75°,5.
Rhombisch bisphenoïdisch.

Fig. 2810.



$a:b:c = 0{,}8386:1:0{,}8135$ Meigen[41]).

Dargestellt von Elbs und Steinike[42]). Beobachtete Formen (Fig. 2810): $l\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, nicht immer vorhanden: $a\{100\}$, $k\{012\}$, $n\{120\}$, $o\{122\}$, selten $u\{102\}$. Habitus tafelig nach $b\{010\}$ oder prismatisch nach der c- oder der a-Axe. Die Formen l, a, m, b, o und außerdem $t\{032\}$ beobachtete Jaeger[43]) an einem Präparate von Montagne[43]).

	Berechnet:	Beobachtet: Meigen:	Beobachtet: Jaeger:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79° 58′	79° 41′
$k:k = (012):(0\bar{1}2) =$	—	*44 16	—
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	61° 36′	61 20	—
$u:u = (102):(\bar{1}02) =$	51 44	51 52	—
$l:l = (011):(0\bar{1}1) =$	78 15	78 10	78 39
$o:u = (122):(102) =$	36 12	36 3	—
$o:l = (122):(011) =$	20 37	20 37	20 52½
$o:'o = (122):(\bar{1}22) =$	86 34	86 20	—
$m:l = (110):(011) =$	66 5	65 57	—
$n:l = (120):(011) =$	57 11	56 32	—
$t:b = (032):(010) =$	(39 19)	—	39 16½

40) Roux, Ann. chim. phys. 1887, (6) **12**, 331. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 607.

41) Meigen, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 216. Hier ist in den Axenverhältnissen der α-Verbindung c, in denen der β-Verbindung a halb so groß angenommen; die Ähnlichkeit der Verhältnisse $a:b$ beider Körper würde auch zustande kommen, wenn für den ersteren die Elemente $a:b:c = 1{,}6772:1:0{,}8135$ adoptiert würden; dann erhalten die Formen sogar im ganzen einfachere Symbole, die gewöhnlichsten aber z. T. weniger einfache.

42) Elbs u. Steinike, Journ. f. prakt. Chemie 1887, (2) **35**, 502.

43) Montagne (Krystallbest. v. Jaeger), Rec. d. trav. chim. Pays-bas 1907, **26**, 283. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 414.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene nach Meigen $c\{001\}$, nach Jaeger $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Dispersion $\varrho > v$, stark. Schwingungen nach $\mathfrak{a}$ gelblich, nach $\mathfrak{b}$ und $\mathfrak{c}$ farblos.

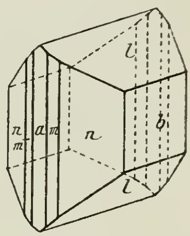
β-Phenylnaphtylketon (β-Naphtylphenylketon) = $C_{10}H_7 . CO . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 82°.

Rhombisch. $a:b:c = 1{,}6782:1:0{,}8441$ Meigen[41]).

Die von denselben Chemikern wie vor. dargestellten Krystalle zeigen die nach der c-Axe prismatische oder nach $b\{010\}$ tafelige Combination (Fig. 2811): $b\{010\}$, $n\{110\}$, $l\{011\}$, $m\{210\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2811.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (210):(2\bar{1}0) =$	—	*80° 0′
$n:n' = (110):(\bar{1}10) =$	61°35′	61 40
$l:l = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*80 20

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Dispersion $\varrho > v$, stark. Schwingungen nach $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{b}$ gelblich, nach $\mathfrak{c}$ farblos.

o-Bromphenyl-α-naphtylketon = $C_{10}H_7 . CO . C_6H_4Br$.

Schmelzpunkt 89°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}712:1:2{,}267$; $\beta = 99°44'$ Heberdey[44]).

Dargestellt von Knoll und Cohn[45]). Krystalle aus Alkohol. Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	—	*86°30′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*43 51
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*78 40
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	41°10′	41 15

Doppelbrechung stark; durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

Phenyloxy-α-naphtylketonäthyläther (α-Naphtyläthylätherphenylketon) = $C_{10}H_6(O . C_2H_5) . CO . C_6H_5$.

Schmelzpunkt 74°—75°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7423:1:0{,}3395$; $\beta = 115°31\frac{1}{4}'$ Keith[18]).

Dargestellt von Maisch[46]). Aus Äther entsteht die prismatische Combination $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$. (Keith, l. c. 189.)

44) Heberdey, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (I), 106 (hier ist die Verbindung irrtümlich als »Phenylnaphtylketon« bezeichnet). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 522.

45) Knoll u. Cohn, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1895, **104** (IIb), 268. Monatsh. f. Chemie **16**, 207.

46) Gattermann, Ehrhardt u. Maisch), Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1209.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*56° 11′
$q:a = (011):(100) =$	—	*65 40½
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*34 4
$q:m = (011):(110) =$	59° 39¼′	59 40
$q:'m = (011):(1\bar{1}0) =$	79 40½	79 42

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $\{\bar{2}03\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 7¼° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, Dispersion $\varrho > v$ sehr stark, in Spaltblättchen nach $(\bar{2}03)$ ein Axenbild sichtbar.

Naphtoylbenzoësäuremethylester = $C_{10}H_7 . CO . C_6H_4 . COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 117°—120°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3561:1:1{,}0897$; $\beta = 106°0'$ Pelikan und Bier[47]).

Dargestellt von Goldschmiedt und Lipschitz[47]). Krystalle aus Methylalkohol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, seltener $x\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*52° 31′
$a:c = (100):(001) =$	—	*74 0
$\varrho:c' = (10\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*44 46½
$m:c = (110):(001) =$	80° 21′	80 23
$x:c = (121):(001) =$	61 19	61 20
$x:a = (121):(100) =$	64 55	64 52
$x:m = (121):(110) =$	24 21	24 15
$x:m' = (121):(\bar{1}10) =$	66 42	66 50

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel sehr klein.

Naphtoylbenzoësäuremethylester = $C_{10}H_7 . CO . C_6H_4 . COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 134°—137°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}6138:1:1{,}5430$; $\beta = 112°44'$ Pelikan und Bier).

Darsteller und Lösungsmittel = vor. Gewöhnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$, zuweilen noch an einem Ende die Flächen $o,\{\bar{1}1\bar{1}\}$, $x,\{\bar{1}1\bar{2}\}$ und $z,\{\bar{2}2\bar{3}\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	59° 3′	beob.
$m:c = (110):(001) =$	70 21	»
$o,:m' = (\bar{1}1\bar{1}):(\bar{1}10) =$	33 10	»
$o,:m, = (\bar{1}1\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}0) =$	60 0	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Phenyl-β-oxynaphtylbromessigsäurelacton = $C_{10}H_6\!<\!\begin{matrix}O.CO\\ \text{—}CBr.C_6H_5\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 121°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2894:1:0{,}4800$; $\beta = 91°30'$ Simonis[48]).

47) Goldschmiedt u. Lipschitz (Krystallbest. v. Pelikan u. Bier), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1904, **113** (IIb), 703f. Monatsh. f. Chemie **25**, 1172f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 406.

48) Simonis, Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 2823.

Simonis beobachtete an den von ihm aus Äther erhaltenen Krystallen die Combination $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, häufig mit $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*48° 4′
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*48 48
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*37 6
$o:m = (111):(110) =$	58° 4′	58 10
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	59 17	59 17
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	75 38	75 37

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 14° zur Kante $m:o$.

Chlor-α-naphtochinonbenzoylaceton $= C_6H_4 \genfrac{}{}{0pt}{}{<CO.CCl}{<CO.\ddot{C}.CH(C_2H_3O)(CO.C_6H_5)}$.

Schmelzpunkt 109°.

Die von Michel[25]) (l. c. 2407) dargestellte Substanz krystallisiert aus Methylalkohol in monoklinen, nach der b-Axe verlängerten sechsseitigen Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $r\{101\}$ und schmalem $\varrho\{10\bar{1}\}$. Die approximativen Messungen (l. c. 2411) ergaben:

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	74° 28′	beob.
$m:c = (110):(001) =$	82 22	»
$r:c = (101):(001) =$	57 52	
$r:\varrho = (101):(10\bar{1}) =$	79 $2\frac{1}{2}$	»

α-Dinaphtostilben $= C_{10}H_7.CH:CH.C_{10}H_7$.

Schmelzpunkt 161°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}4718:1:1{,}2830;\quad \beta = 130^\circ 4' \text{ Billows}^{49)}.$$

Ein Präparat von Bruni lieferte aus Äther kleine Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*96° 48′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*88 57
$q:m = (011):(110) =$	—	*34 1
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	77° 21′	77 0

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ $31\frac{1}{2}$°.

Fluoren-, Phenanthren- und Anthracengruppe.

Fluorenderivate.

Der Kohlenwasserstoff selbst, das o-Diphenylenmethan $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}{>}CH_2$, ist nicht krystallographisch untersucht worden, und von seinen Halogenderivaten nur eines, das **Dibromfluoren** $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_3Br}{C_6H_3Br}{>}CH_2$; dieses wurde in zwei monoklinen Modificationen, α und β, beobachtet, welche vielleicht

49) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. 1903, **30**, 44. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 275.

chemisch isomer sind, da sie sich nach Lehmann[1]) nicht direct ineinander überführen lassen, sich vielmehr beide beim Erwärmen, β beträchtlich früher, in eine dritte (γ-)Modification umwandeln, welche auch beim Abkühlen der Schmelze einer jener beiden entsteht; ihre Lösung liefert neben γ auch Krystalle von α und solche einer vierten (δ-)Modification, der labilsten, welche sich stets aus unterkühlter Lösung bildet.

Die beiden wichtigsten sauerstoffhaltigen Derivate sind der hexagonal krystallisierende **Fluorenalkohol** (Fluorenol) $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>CH.OH$ und das rhombische **Diphenylenketon** (Fluorenon) $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>CO$. Da über andere hierher gehörige Verbindungen mit kohlenstofffreier Substitution keinerlei Angaben vorliegen, würde sich hier (abgesehen von dem später zu erwähnenden Retenketon) zunächst die Gruppe der Fluorenmethylsäuren anschließen, aus welcher nur ein einziges Derivat gemessen worden ist, der trikline **Diphenylenglykolsäureäthylester** $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>C(OH).COO(C_2H_5)$. Eine weitere Ringbindung enthält das **Fluoranthen** (Idryl) $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_3-CH}{C_6H_4-CH}>CH$, welches monoklin krystallisiert.

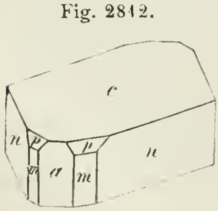
Diphenylenverbindungen mit mehr als zwei Benzolringen wurden folgende untersucht: **Benzalfluoren** $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>C:CH.C_6H_5$, rhombisch; **Dibiphenylenäthylen** (Bifluoren, Tetraphenylenäthylen) $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>C:C<\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}$, rhombisch; der monokline (unvollständig untersuchte) **Tetraphenylenbernsteinsäuremethylester** $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>C(COO.CH_3).C(COO.CH_3)<\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}$; ferner **Diphenyldiphenylenpinakolin** (Phenylbenzoylbiphenylenmethan) $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>C<\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_5}{CO.C_6H_5}$ und **Tetraphenylenpinakolin** $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>C<\genfrac{}{}{0pt}{}{-C_6H_4}{CO.C_6H_4}$ oder $\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4}{C_6H_4}>C<\genfrac{}{}{0pt}{}{}{C(OH)}\angle\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_3}{C_6H_4}$, beide ebenfalls monoklin.

α-Dibromfluoren $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_3Br}{C_6H_3Br}>CH_2$.

(Schmelzpunkt 166°—167° nach Barbier.)
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1670:1:1{,}0650; \quad \beta = 102^\circ 8'$ Bouchardat[2]).

Fig. 2812.



Die von Barbier[2]) aus Schwefelkohlenstoff erhaltenen, lebhaft gelben Krystalle wurden von Bouchardat untersucht und dessen Messungen von Arzruni[3]) bestätigt. Combination (Fig. 2812): $c\{001\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $p\{111\}$.

1) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 626.
2) Barbier (Krystallbest. v. Bouchardat), Ann. chim. phys. 1876, (5), **7**, 479.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*48° 46′
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 2
$a:c = (100):(001) =$	77° 52′	77 50
$p:c = (111):(001) =$	—	*49 0
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	47 20	47 18
$n:c = (120):(001) =$	85 9	85 5

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 42° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; stumpfer Axenwinkel in Öl, gemessen durch $b\{010\} = 141\frac{1}{2}°$ *Na* (Arzruni).

β-Dibromfluoren = $\frac{C_6H_3Br}{C_6H_3Br}>CH_2$.

(Schmelzpunkt 162°—163° nach Fittig und Schmitz.)

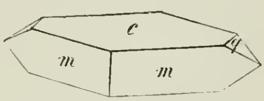
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5625:1:0{,}6974;\quad \beta = 101°39'$ Arzruni[3]).

Dargestellt von Fittig und Schmitz[4]) aus synthetischem Fluoren. Beobachtete Formen (Fig. 2813): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, zuweilen auch $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*57° 42′
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 48½
$q:c = (011):(001) =$	—	*34 20
$q:m = (011):(110) =$	65 16½′	65 10
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	82 45½	82 59

Fig. 2813.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Farblos.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet $35\frac{1}{3}°$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β; stumpfer Axenwinkel in Öl, gemessen durch $b\{010\} = 122°$ *Na*.

Fluorenalkohol (Fluorenol) = $\frac{C_6H_4}{C_6H_4}>CH.OH$.

Schmelzpunkt 153°.

Hexagonal. $a:c = 1:0{,}631$ Friedländer[5]).

Über die Darstellung s. Friedländer, Dissert. Univ. München 1878, 23. Dünne Täfelchen $c\{0001\}$ mit den Randflächen $m\{10\bar{1}0\}$ und $o\{10\bar{1}1\}$.

$o:m = (10\bar{1}1):(10\bar{1}0) = {}^*53°55'$ beob.

Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark.

Diphenylenketon (Fluorenon) = $\frac{C_6H_4}{C_6H_4}>CO$.

Schmelzpunkt 84°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5808:1:0{,}7788$ Friedländer[6]).

---

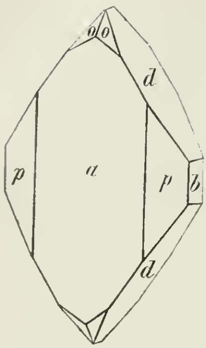
3) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 624.

4) Fittig u. Schmitz, Ann. d. Chemie 1878, **193**, 134 f.

5) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 178.

6) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 623. Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 48.

Fig. 2814.



Die zuerst von Fittig und Schmitz[7] dargestellten Krystalle aus wässerigem Alkohol wurden von Reusch[7] gemessen und dessen Bestimmung an einem eigenen Präparate von Friedländer bestätigt. Beobachtete Formen (Fig. 2814): *a*{100}, *d*{021}, *p*{110}, *b*{010}, *o*{122}. An den von Reusch untersuchten Krystallen waren *p* und *o* größer ausgebildet als *d*.

	Berechnet:	Beobachtet: Friedländer:	Reusch:
$p:a = (110):(100) =$	—	*30° 9′	30° 6′
$d:d = (021):(02\bar{1}) =$	—	*65 24	65 10
$o:o = (122):(1\bar{2}\bar{2}) =$	65° 48′	65 15 ca.	66 0
$o:a = (122):(100) =$	62 7	62 25 »	—
$d:p = (021):(110) =$	65 0	65 38	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene *c*{001}, 1. Mittellinie Axe *a*, Axenwinkel in Öl = 96° ca. *Na*.

Diphenylenglykolsäureäthylester = $\begin{matrix}C_6H_4\\C_6H_4\end{matrix}>C(OH).COO(C_2H_5)$.

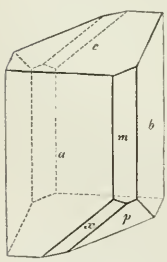
Schmelzpunkt 92°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}0094:1:0{,}7922$ Friedländer[8]).

$\alpha = 90°36'$, $\beta = 114°20'$, $\gamma = 88°16'$.

Dargestellt von Friedländer[9]). Krystalle aus wässerigem Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2815): *a*{100}, *b*{010}, *c*{001}, *m*{110}, *p*{11$\bar{1}$}, *x*{21$\bar{1}$}.

Fig. 2815.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*91° 38′
$a:c = (100):(001) =$	—	*65 40
$b:c = (010):(001) =$	—	*90 7
$m:b = (110):(010) =$	—	*48 16
$p:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*55 54
$m:c = (110):(001) =$	71° 56′	72 9½
$p:a = (11\bar{1}):(100) =$	73 4	73 2
$x:a = (21\bar{1}):(100) =$	45 7½	45 35
$x:c' = (21\bar{1}):(00\bar{1}) =$	77 39½	77 29

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Optische Axenbilder weder durch *a*{100}, noch durch *c*{001} sichtbar.

Fluoranthen = $\begin{matrix}C_6H_3-CH\\C_6H_4-CH\end{matrix}>CH$.

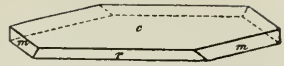
Schmelzpunkt 109°—110°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}495:1:1{,}025$: $\beta = 97°10'$ Groth[10]).

7) Fittig u. Schmitz (Krystallbest. v. Reusch), Ann. d. Chemie 1878, **193**, 117.
8) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 591.
9) Friedländer, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 534.
10) Groth, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 307.

Die von Fittig und Gebhard[11]) erhaltenen Krystalle aus wässerigem Alkohol sind nach der b-Axe verlängerte dünne Tafeln der Combination (Fig. 2816): $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

Fig. 2816.



$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10)$	$= {}^*68^\circ\ 0'$	ca. beob.
$m:c$	$= (110):(001)$	$= {}^*86\ \ 0$	» »
$r':c$	$= (\bar{1}01):(001)$	$= {}^*36\ \ 40$	» »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast genau senkrecht zu $c\{001\}$; Axenwinkel sehr groß.

Benzalfluoren $= \frac{C_6H_4}{C_6H_4}>C:CH.C_6H_5$.

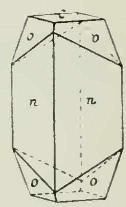
Schmelzpunkt 76°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9942:1:2{,}6859$ Stevanovič[12]).

Dargestellt von Thiele und Henle[13]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2817): $n\{430\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$.

Fig. 2817.



		Berechnet:	Beobachtet:
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1)$	$= 85^\circ 59'$	$86^\circ 22'$
$o:o'$	$= (111):(\bar{1}11)$	$= 86\ \ 38$	86 40
$o:c$	$= (111):(001)$	$= 75\ \ 18\frac{1}{2}$	75 17
$n:n$	$= (430):(4\bar{3}0)$	$= 73\ \ 25$	74 24

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 20^\circ\ Li$, $13^\circ\ Na$, $11^\circ\ Tl$.

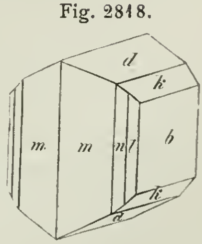
Dibiphenylenäthylen (Bifluoren, Tetraphenylenäthylen) $= \frac{C_6H_4}{C_6H_4}>C:C<\frac{C_6H_4}{C_6H_4}$.

Schmelzpunkt 189°—190°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}487:1:0{,}527$ Arzruni[14]).

Dargestellt von De la Harpe und van Dorp[15]). Aus Eisessig bilden sich ziegelrote trübe Krystalle mit den Formen (Fig. 2818): $m\{110\}$, $d\{011\}$, $b\{010\}$, $k\{021\}$, $n\{120\}$, $l\{130\}$.

Fig. 2818.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	${}^*51^\circ 56'$
$d:d$	$= (011):(0\bar{1}1)$	$=$ —	${}^*55\ \ 36$
$d:m$	$\doteq (011):(110)$	$= 78^\circ 13'$	78 22
$k:b$	$= (021):(010)$	$= 43\ \ 29$	44 16
$n:b$	$= (120):(010)$	$= 45\ \ 45$	44 40
$l:b$	$= (130):(010)$	$= 34\ \ 23$	34 35

---

11) Fittig u. Gebhard, Ann. d. Chemie 1878, **193**, 145.
12) Stevanovič, Zeitschr. f. Krystall. 1903, **37**, 266.
13) Thiele u. Henle, Ann. d. Chemie 1906, **347**, 296.
14) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 447.
15) De la Harpe u. van Dorp, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 1048.

Tetraphenylenbernsteinsäuremethylester =

$$\frac{C_6H_4}{C_6H_4}>C(COO.CH_3).C(COO.CH_3)<\frac{C_6H_4}{C_6H_4}.$$

Schmelzpunkt 237°—238°.

Monoklin. $a:b:c = ?:1:0,5983$; $\beta = 100°\,4'$ Johnsen[16]).

Die Substanz wurde von Türkheimer (Dissert. d. Univ. Königsberg 1904) im Laboratorium von Lossen dargestellt; die Krystalle aus Essigsäure sind Tafeln $a\{100\}$ mit $q\{011\}$ und $b\{010\}$.

$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*61°\ 0'$ beob.
$q:a = (011):(100) = {}^*81\ 20$ »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Diphenyldiphenylenpinakolin (Phenylbenzoylbiphenylenmethan) =

$$\frac{C_6H_4}{C_6H_4}>C<\frac{C_6H_5}{CO.C_6H_5}.$$

Schmelzpunkt 172°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7086:1:1,2513$; $\beta = 120°\,50\frac{1}{3}'$ Busz[17]).

Dargestellt von Klinger und Lonnes[18]). Krystalle aus Aceton. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, selten und schmal $b\{010\}$; Habitus kurzprismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*62°\,38'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*94\ \ 6\frac{1}{2}$
$q:a = (011):(100) =$	—	$*69\ \ 33\frac{1}{2}$
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	$66°\,40\frac{1}{4}'$	$66\ \ 37\frac{1}{2}$
$\sigma:m = (10\bar{2}):(110) =$	$70\ \ 13\frac{1}{2}$	$70\ \ 15$
$q:\sigma' = (011):(\bar{1}02) =$	$66\ \ 29\frac{2}{3}$	$66\ \ 25$
$q:m = (011):(110) =$	$47\ \ 14\frac{3}{4}$	$47\ \ 18$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$85\ \ 17\frac{1}{2}$	$85\ \ \ 4$

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit $a\{100\}$ ca. 15° im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel groß (durch $q\{011\}$ die Axenbilder sichtbar).

Tetraphenylenpinakolin =

$$\frac{C_6H_4}{C_6H_4}>C<\frac{C_6H_4}{CO.C_6H_4} \quad \text{oder:} \quad \frac{C_6H_4}{C_6H_4}>C<\frac{C_6H_3}{C(OH)\leq C_6H_4}.$$

Schmelzpunkt 258°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4828:1:1,9825$; $\beta = 106°\,26\frac{1}{2}'$ Busz[17]).

Die von denselben Chemikern[18]) (l. c. 2154) und aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle sind prismatische Combinationen von $m\{110\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$ und den Endflächen $s\{102\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $q\{011\}$.

---

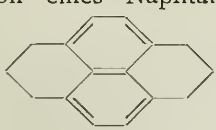
16) Johnsen, N. Jahrb. f. Min. usw. 1907, **1**, 103. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 671.
17) Busz, N. Jahrb. f. Min. usw. 1897, **1**, 27. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 610.
18) Klinger u. Lonnes, Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 2152.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	—	*72° 42'
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*55 29
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	—	*33 54
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	70° 13⅓'	70 12
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	24 32¼	24 28
$s:m = (102):(110) =$	66 6¼	66 0
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	68 6⅓	68 11
$s:a = (102):(100) =$	45 13⅓	45 10
$q:s = (011):(102) =$	65 48¾	65 50
$q:\sigma' = (011):(\bar{1}02) =$	68 35	68 35
$\omega:q = (11\bar{1}):(011) =$	54 5¾	54 5
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(10\bar{2}) =$	57 19⅓	57 21

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 50° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; eine optische Axe nahezu senkrecht auf $a\{100\}$, daher $2V = 80°$ ca.; Dispersion stark, $\varrho < v$.

Phenanthren- und Anthracengruppe.

Phenanthren $= \begin{matrix} C_6H_4.CH \\ C_6H_4.CH \end{matrix}$ krystallisiert monoklin, seine Form hat aber bisher nur sehr unvollständig bestimmt werden können; Halogen-, Nitro- usw. Substitutionsproducte sind noch nicht untersucht worden; ebenso wenig liegen Angaben vor über Phenanthrenchinon, dessen Derivate und über verwandte Verbindungen, welche sich von jenem Kohlenwasserstoff ableiten. Abkömmlinge des Methylisopropylphenanthren (Reten) $= \begin{matrix} C_6H_3(CH_3).CH \\ C_6H_3(C_3H_7).CH \end{matrix}$ sind das **Retenketon** $= \begin{matrix} C_6H_3(CH_3) \\ C_6H_3(C_3H_7) \end{matrix} > CO$ und der in der Natur vorkommende Kohlenwasserstoff **Fichtelit** (Retenperhydrür) $= C_{18}H_{32}$; beide krystallisieren monoklin, letzterer, welcher optisch activ ist (spec. Drehungsvermögen + 18°,08) sphenoïdisch (eine kurze, seitdem vielfach ergänzte Beschreibung dieser Substanz wurde bereits Teil III, S. 766 gegeben).

Wenn im Phenanthren eine Phenylengruppe durch Naphtylen ersetzt wird, so resultiert das **Chrysen** $= \begin{matrix} C_6H_4.CH \\ C_{10}H_6.CH \end{matrix}$, von welchem nur eine fehlerhafte Bestimmung vorliegt, nach der es rhombisch krystallisiert; Abkömmlinge dieses Kohlenwasserstoffs sind nicht untersucht worden. Die Dinaphtylenverbindung, das Picen, und deren Derivate sind bisher nicht in meßbaren Krystallen erhalten worden. Dagegen kennt man die Krystallform des **Pyren** (Phenylennaphtalin) $= C_{16}H_{10}$, welches als Combination eines Naphtalinkernes mit zwei Benzolkernen nach dem Schema:  aufgefaßt wird[1]); dieselbe ist monoklin und bis auf den Wert der c-Axe sehr ähnlich derjenigen des Fluoranthen (S. 428).

1) Bamberger, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 371.

Einen ähnlichen Habitus zeigen auch die monoklinen Krystalle des **Anthracen** $= C_6H_4 < {CH \atop CH} > C_6H_4$, und diese stehen in Bezug auf die Werte der Elemente noch näher denen des Naphtalins, mit dem sie auch in den Cohäsionsverhältnissen übereinstimmen; mit dem näher verwandten Phenanthren ist eine Vergleichung infolge der mangelhaften Kenntnis von dessen Krystallform nicht möglich; wenn auch bei der Verschiedenheit der Constitution dieser Kohlenwasserstoffe eine eigentliche Isomorphie derselben nicht anzunehmen ist, tritt doch bei allen eine unverkennbare Verwandtschaft ihrer Krystallstructur hervor, deren nähere Feststellung aber nur durch eingehenderes Studium der Krystallisationsverhältnisse dieser Gruppe, als es bisher geschah, erfolgen kann. Das polymere **Paraanthracen** (Dianthracen) $= (C_{14}H_{10})_2$ krystallisiert rhombisch. Von den Hydroanthracenen ist nur eines, das monokline **Anthracendihydrür** $= C_{14}H_{12}$, gemessen worden. Über ein für die Darstellung des Anthracens wichtiges Additionsproduct mit Pikrinsäure, das **Anthracenpikrat** $= C_{14}H_{10}.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ liegen nur Angaben vor, welche sich auf einen Kohlenwasserstoff (Photen) beziehen, dessen Identität mit Anthracen nicht ganz sicher ist; die untersuchten Krystalle waren monoklin. Ebenfalls monoklin krystallisiert ein anderes Additionsproduct, **Anthracenisobutylnitrat** $= C_{14}H_{10}.NO_2(O.C_4H_9)$.

Derivate des Anthracens, in welchen Wasserstoffatome einer oder beider C_6H_4-Gruppen durch Halogene, NO_2 oder OH ersetzt sind, wurden nicht untersucht. Die dem 1, 8-Dioxyanthracen (Chrysazol) entsprechende Disulfonsäure bildet ein Salz, **Natrium-1, 8-anthracendisulfonat-Tetrahydrat** $= C_{14}H_8(SO_3Na)_2.4H_2O$, dessen trikline Krystallform, allerdings nur unvollständig, bestimmt worden ist.

Das einfachste Meso-Oxyderivat des Anthracens, des **Anthranol** $= C_6H_4 < {C(OH) \atop CH} > C_6H_4$, krystallisiert rhombisch, das als polymer beschriebene Dianthranol $= C_{28}H_{20}O_2$ (nach Dimroth[2]) **Dianthron** $= C_{28}H_{18}O_2$) monoklin. Das desmotrope Ketodihydroanthracen (Anthron) $= C_6H_4 < {CO \atop CH_2} > C_6H_4$ ist nicht gemessen worden, sondern nur zwei Halogenderivate desselben, **Anthrachinondichlorid** und **Anthr.-dibromid** $= C_6H_4 < {CO \atop CCl_2} > C_6H_4$ und $C_6H_4 < {CO \atop CBr_2} > C_6H_4$, beide monoklin, aber nicht isomorph, und die ebenfalls monoklin krystallisierte Verbindung **Äthylanthronazo-p-nitrobenzol** $= C_6H_4 < {CO \atop C(C_2H_5)[N:N(C_6H_4.NO_2)]} > C_6H_4$.

Das für die Farbstoffchemie so wichtig gewordene **Anthrachinon** $= C_6H_4 < {CO \atop CO} > C_6H_4$ krystallisiert rhombisch; **β-Dinitroanthrachinon** (das

---

2) Dimroth, Ber. d. d. chem. Ges. 1901, **34**, 222.

sog. Fritzsche'sche Reagenz) bildet mit **Anthracen** die monokline Verbindung $C_{14}H_{10}.C_{14}H_6(NO_2)_2O_2$. Von den isomeren Dioxyanthrachinonen $= C_{14}H_6(OH)_2O_2$ krystallisiert das 1,2-Derivat, das **Alizarin**, rhombisch, ist aber nur unvollständig bekannt, ebenso das monokline **Chinizarin** (1,4-Dioxyanthrachinon); unter ihren Derivaten wurde nur das monokline **Tetranitro-1,8-dioxyanthrachinon** (Chrysaminsäure, Tetranitrochrysazin) $= C_{14}H_2(NO_2)_4(OH)_2O_2$ gemessen, dessen Kaliumsalz seiner Schillerfarben wegen schon von Brewster[3]) und Haidinger[4]) zum Gegenstand optischer Studien gemacht worden ist.

In die Anthracengruppe gehören schließlich außer der oben erwähnten Äthylanthronverbindung noch eine Anzahl anderer isolierter Körper, deren höherer Kohlenstoffgehalt durch Eintritt von Alkyl- oder Arylgruppen verursacht ist: **Diäthylanthron** $= C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO}{C(C_2H_5)_2}>C_6H_4$, rhombisch; **i-Amyloxanthranolchlorid** $= C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CCl(C_5H_{12})}{CO}>C_6H_4$, monoklin; **s-Tetramethylanthracenhydrür** $= C_6H_3(CH_3)<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH(CH_3)}{CH(CH_3)}>C_6H_3(CH_3)$, rhombisch; **α-Mesobenzoylanthracen** (Anthraphenon) $= C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CO.C_6H_5)}{CH}>C_6H_4$, monoklin; endlich das auch monokline **Trichlorbarbaloïn-1½-Hydrat** $= C_{21}H_{17}O_9Cl_3.1\frac{1}{2}H_2O$, das Derivat einer Base, welche als Condensationsproduct von Methylisooxychrysazin mit einer Methylaldopentose aufgefaßt werden kann.

Abgesehen von dem oben erwähnten Chrysen sind von den übrigen Kohlenwasserstoffen $C_{18}H_{12}$, wie Naphtacen, Truxen usw., keinerlei krystallographische Untersuchungen vorhanden.

Phenanthren $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4.CH}{C_6H_4.CH}$.

Schmelzpunkt 99°.

Monoklin. $a:b:c = 1,4093:1:?$; β ? Negri[5]).

Ein Präparat von Garelli[5]) lieferte aus Alkohol äußerst dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von vier oder sechs Flächen $\{110\}$(?) oder $\{110\}$(?) und $\{100\}$(?), welche niemals, auch nicht bei der Krystallisation aus Benzol, Schwefelkohlenstoff oder Äther, meßbar erhalten werden konnten.

$$[001:110]:[001:\bar{1}10] = {}^*109°17'$$ beob.

Ebene der optischen Axen $\{010\}$, durch $\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Retenketon $= \genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_3(CH_3)}{C_6H_3(C_3H_7)}>CO$.

Schmelzpunkt 90°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,3646:1:0,6172$ Oebbeke[6]).

3) Brewster, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1846, **69**, 552.

4) Haidinger, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1850, **81**, 572.

5) Garelli (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 376. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 411.

6) Bamberger (Krystallbest. v. Oebbeke), Habilitationsschr. München 1885, 42 und Ann. d. Chemie 1885, **229**, 136.

Dargestellt von Bamberger[6]). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, ganz untergeordnet $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*40° 4′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*63 22
$s:m = (102):(110) =$	52°38′	53 41 ca.

Farbe gelb mit deutlichem Pleochroïsmus (Schwing. ‖ a gelbgrün, b lebhaft gelb, c gelbgrün).

Fichtelit (Retenperhydrür) = $C_{18}H_{32}$.

Schmelzpunkt 46°.
Spec. Gew. 1,010 Rosický[7]).
Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 1{,}4330:1:1{,}7563;\quad \beta = 126°47' \text{ Rosický}^{7)}.$$

Nach Clark[8]) waren die Krystalle, welche aus dem natürlichen Harze von fossilen Coniferen durch Umkrystallisation aus Alkohol und Äther gewonnen wurden, nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und an einem Ende $\mu\{1\bar{1}0\}$, am andern $\omega\{11\bar{1}\}$; die in seinen beiden Mitteilungen angegebenen Messungen stimmen jedoch nicht überein. Eine genauere Untersuchung der aus Alkohol erhaltenen Krystalle gab Rosický; nach ihm sind rasch entstandene Krystalle tafelig-nadelige, langsamer gebildete sechsseitige tafelige, meist nach der b-Axe stark verlängerte Combinationen von $c\{001\}$ mit $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (nur rechts), $\mu\{1\bar{1}0\}$ (nur links); selten und schmal wurde $\sigma\{20\bar{1}\}$ beobachtet; zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$. Nahe gleichzeitig bestimmte Böckh[9]) an den aus Ligroïnlösung erhaltenen Krystallen dieselben Formen, aber mit $a\{100\}$, und constatierte, daß der analoge Pol der b-Axe der linke sei. Krystalle aus Alkohol untersuchte Rosati[10]) und beobachtete folgende Combinationen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$; $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$; $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; die aus Benzol erhaltenen Krystalle zeigten die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, zuweilen $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Rosický:	Böckh:	Rosati:
$a:c = (100):(001) =$	53°13′	—	53° 3′	53° 3′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	82 8	82°12′	82 4	82 26
$m:c = (110):(001) =$	—	*66 50	66 40	66 24
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*74 50	75 1	74 53½
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*54 8	54 8	52 23
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	76 36	79 49 ca.	—	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	81 11	81 11	81 19	81 14
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	66 7	66 8	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich (Rosati gibt dafür $a\{100\}$ an).

Die von Rosický mit CS_2 erhaltenen Ätzfiguren auf $c\{001\}$ sind nach der b-Axe deutlich polar.

---

7) Plzák u. Rosický, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 332.
8) Clark, Ann. d. Chemie 1857, **103**, 236 u. 1861, **119**, 226.
9) Böckh, Földtani Közlöny, Budapest 1904, **34**, 335 bzw. 369. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 70.
10) Rosati, Rendic. Accad. d. Lincei Roma 1911, (5) **20**, II, 212.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie nahe parallel der a-Axe, $2V = 87°20'$; $\alpha = 1,544$, $\beta = 1,572$ (Rosický); $2E = 123°$ gemessen durch $c\{001\}$ (Rosati); für die scheinbare Abweichung der 2. Mittellinie von der Normalen zu $c\{001\}$ nach der c-Axe hin fand derselbe 13°.

Chrysen = $\begin{matrix} C_6H_4 . CH \\ C_{10}H_6 . CH \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 250°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,73:1:1,81$(?) Hahn[11]).

Dargestellt von Schmidt[11]). Krystalle aus Benzol oder Eisessig. Tafeln $c\{001\}$, combiniert mit $o\{111\}$.

$o:o = (111):(1\bar{1}1) = 29\frac{1}{2}°$ ca. beob.
$o:o' = (111):(\bar{1}11) = 100\frac{1}{2}$ » »
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) = 36$(?) » »

Pyren (Phenylennaphtalin) = $C_{16}H_{10}$.

Schmelzpunkt 148°—149°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4683:1:1,7809$; $\beta = 100°53'$ Brugnatelli[12]).

Groth[13]) beobachtete an den von Hintz dargestellten Krystallen (aus Alkohol) die tafelförmige Combination $c\{001\}$, $m\{110\}$, ebenso Trechman[14]) an den von W. Smith aus Petroleumäther erhaltenen Krystallen. Ein Präparat von Bamberger lieferte Brugnatelli aus Benzol bei langsamer Verdunstung kurze Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, bei rascher Abkühlung einer warm gesättigten Lösung Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und kleinem $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Brugnatelli:	Groth:	Trechman:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*69°29'	68°44'	68°21'
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 49½	84 0	84 4½
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*57 5	—	—
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	65°42½'	65 35	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 37° im stumpfen Winkel β.

Anthracen = $C_6H_4{<}\begin{matrix} CH \\ CH \end{matrix}{>}C_6H_4$.

Schmelzpunkt 216½°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4220:1:1,8781$; $\beta = 124°24'$ Kokscharow[15]).

11) Schmidt (Krystallbest. v. Hahn), Journ. f. prakt. Chemie 1874, (2) **9**, 270.

12) Brugnatelli, Rivista d. min. e crist. ital. 1887, **1**, 57. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 527.

13) Hintz (Krystallbest. v. Groth), Dissert. Straßburg 1878. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 2143.

14) Watson Smith (Krystallbest. v. Trechman), Journ. Chem. Soc. Lond. 1880, **37**, 413. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 91.

15) Fritzsche (Krystallbest. v. Kokscharow), Bull. Acad. St. Pétersbourg 1867, **11**, 385f.; 1868, **13**, 143f. Journ. f. prakt. Chemie 1867, **101**, 331f.; 1868, **105**, 129f.

Der unter dem Namen »Photen« von Fritzsche[15]) beschriebene Kohlenwasserstoff, dessen Identität mit den Anthracen später durch Graebe[16]) festgestellt wurde, krystallisiert beim langsamen Erkalten alkoholischer Lösung in Tafeln $c\{001\}$ mit $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$ (Fig. 2819), nicht selten auch mit $\omega\{11\bar{1}\}$ (Fig. 2820). Mehrere Präparate desselben Chemikers wurden von Groth (unveröffentl. Beob. im phys. Lab. d. Univ. Berlin 1868) untersucht; eines zeigte dieselben Formen, welche Kokscharow beobachtet hatte, und ergab Werte, welche mit denen Kokscharows innerhalb der Fehlergrenzen übereinstimmten; ein zweites Präparat bestand aus nach der b-Axe stark verlängerten, den linsenförmigen Gypskrystallen ähnlichen Combinationen von $x\{216\}$ und $c\{001\}$, erstere stets so stark gerundet, daß sie mit letzteren fast eine krumme Fläche bilden, und zuweilen noch durch $t\{103\}$ abgestumpft; ziemlich groß und vollkommen eben tritt hinzu $\sigma\{20\bar{1}\}$, sehr schmal dagegen $m\{110\}$, so daß die linsenförmigen Gebilde[17]) an den Enden der b-Axe sehr scharfkantig zulaufen, selten und untergeordnet endlich $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $l\{210\}$; die meisten Krystalle dieses zweiten Präparates sind Zwillinge nach $\{504\}$. — An Krystallen von einem Anthracen, welche Gorelli[5]) (l. c. 375) dargestellt hatte, beobachtete Negri die dünntafelige Combination $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, nach der b-Axe verlängert.

Fig. 2819.

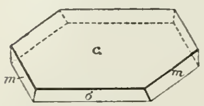
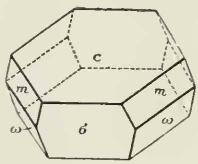


Fig. 2820.



	Berechnet:	Beobachtet: Kokscharow:	Groth:	Negri:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*80° 53′	81° 0′ ca.	80° 57½′
$m:c = (110):(001) =$	68° 30′	68 29	—	68 32
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*82 22	—	—
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	—	*58 12	—	—
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	71 40	—	—	—
$\sigma:c = (20\bar{1}):(001) =$	77 16	77 13	77 15	—
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110) =$	52 56	53 54	—	—
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	76 53	—	77 25 ca.	77 13
$x:x = (216):(2\bar{1}6) =$	20 4	—	19 45 »	—
$x:\sigma = (216):(20\bar{1}) =$	63 16	—	63 35 »	—
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	60 50	—	58 30 »	—
$l:c = (210):(001) =$	60 50	—	60 0 »	—
$c:\underline{c} = (001):(\underline{00\bar{1}}) =$	70 2	—	69 37 »	—
$\sigma:\underline{\sigma} = (20\bar{1}):(\bar{2}01) =$	84 30	—	83 46 »	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ ziemlich deutlich.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit sehr starker Dispersion sichtbar.

Im reinen Zustande farblos mit violetter Fluorescenz, durch Beimengungen gewöhnlich gelb gefärbt und dann manchmal grün fluorescierend.

---

16) Graebe (Krystallbest. v. Groth), Ann. d. Chemie 1870, Suppl. 7, 258 f.

17) Ähnliche linsenförmige Krystalle erhielt auch O. Lehmann (Zeitschr. f. Krystall. 1882, 6, 56) bei der mikroskopischen Beobachtung der Krystallisation aus Benzol.

Paraanthracen (Dianthracen) = $(C_{14}H_{10})_2$.

Schmelzpunkt 244°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,6762:1:1,5731$ Gill[18]).

Dargestellt von Orndorff und Cameron[18]). Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den oft unsymmetrisch entwickelten Randflächen $b\{010\}$, $o\{111\}$.

$o:c = (111):(001) =$ *70° 24' beob.
$o:b = (111):(010) =$ *58 9 »

Doppelbrechung sehr stark; 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Wasser 81° 34' (Na).

Anthracendihydrür = $C_{14}H_{12}$.

Schmelzpunkt 106°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,2490:1:1,7644$; $\beta = 113°41'$ Groth[16]).

Die von Graebe[16]) (l. c. 265) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, letzteres stets ganz matt.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$ *82° 20' beob.
$m:c = (110):(001) =$ *74 40 »
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$ *71 30 » (ϱ' Spaltfl.)

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich, nach $m\{110\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet nur einen kleinen Winkel mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; ein Axenbild mit starker Dispersion durch $c\{001\}$ sichtbar.

Anthracenpikrat = $C_{14}H_{10} \cdot C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 138°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0951:1:1,9477$; $\beta = 92°56'$ Kokscharow[15]).

Fritzsche[15]) erhielt die Verbindung aus seinem Kohlenwasserstoff $C_{14}H_{10}$ (den er nicht für identisch mit Anthracen hielt). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$; entweder Tafeln c mit den Randflächen m und l oder nur l, oder kurze Prismen m mit c, untergeordnet l, ω, q und k.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*84° 53'
$m:c = (110):(001) =$	—	*88 1
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*70 58
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	57° 21'	57 36
$q:c = (011):(001) =$	62 48	62 14
$k:c = (012):(001) =$	44 12	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Farbe orangerot bis citrongelb.

18) Orndorff u. Cameron (Krystallbest. v. Gill), Amer. Chem. Journ. 1895, **17**, 667. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 505.

Anthracenisobutylnitrat = $C_{14}H_{10}.NO_2(O.C_4H_9)$.

Schmelzpunkt 121° (unter Zersetzung).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,8554:1:0,8563; \quad \beta = 74^\circ 20\tfrac{1}{2}'$$ Marshall[19]).

Dargestellt von Perkin und Mackenzie[19]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Große farblose Prismen $b\{010\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, klein und nicht immer vorhanden: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\xi\{12\bar{2}\}$. Messungen sind nicht angegeben.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Natrium-1,8-anthracendisulfonat-Tetrahydrat = $C_{14}H_8(SO_3Na)_2.4H_2O$.

Die von Liebermann[20]) erhaltenen Krystalle sind nach Hirschwald[20]) trikline Prismen $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0$, $m\{110\}$, am Ende nur $c\{001\}$.

$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) = 40^\circ 47'$ beob.
$m:b = (110):(010) = 69\ \ 7$ »
$b:c = (010):(001) = 75\ \ 55$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Anthranol = $C_6H_4<{C(OH) \atop CH}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 163°—170°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,8124:1:0,40$ ca. Gill[21]).

Dargestellt von Orndorff und Bliß[21]). Krystalle aus Benzol. Lange sechsseitige Nadeln $m\{110\}$, $b\{010\}$, an den Enden $r\{101\}$ matt.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *78^\circ 11'$ beob.
$r:r = (101):(\bar{1}01) = *52\ \ 40$ » (Mikr. Mess. d. eb. W. auf $\{010\}$).

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung und Dispersion außerordentlich stark.

Dianthron = $C_{28}H_{18}O_2$ (Dianthranol = $C_{28}H_{20}O_2$).

Schmelzpunkt 250°—260°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2,307:1:1,7701; \quad \beta = 90^\circ 56\tfrac{1}{2}'$$ Gill[21]).

Die von denselben Chemikern aus den gleichen Lösungsmitteln wie vor. erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$*66^\circ 33\tfrac{1}{2}'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*89\ \ 3\tfrac{1}{2}$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	$*53\ \ 4\tfrac{2}{3}$
$q:c = (011):(001) =$	$60^\circ 32\tfrac{3}{4}'$	$60\ \ 28$
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	$76\ \ 10\tfrac{1}{2}$	$76\ \ 10$

---

19) Perkin u. Mackenzie (Krystallbest. v. Marshall), Journ. Chem. Soc. London 1892, **61**, 867. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 205.

20) Liebermann (Krystallbest. v. Hirschwald), Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 183.

21) Orndorff u. Bliß (Krystallbest. v. Gill), Amer. Chem. Journ. 1869, **18**, 459. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 643. Die Indices von ξ sind l. c. irrtümlich als $\{22\bar{1}\}$ angegeben.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	$89^\circ 37\frac{1}{2}'$	$89^\circ 37'$
$q:a = (011):(100) =$	$89\ 32\frac{1}{4}$	$89\ 26$
$\xi:\varrho = (11\bar{2}):(10\bar{1}) =$	$42\ 34$	$42\ 33\frac{1}{2}$
$\xi':c = (\bar{1}12):(001) =$	$44\ \ 9\frac{1}{2}$	$44\ \ 5$

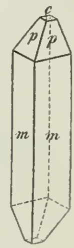
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe einen kleinen Winkel im spitzen Winkel β; eine Axe nahe senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Anthrachinondichlorid = $C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{CO}{CCl_2}{>}C_6H_4$.

Schmelzpunkt 132°—134°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7973:1:0{,}6262;\quad \beta = 107^\circ 12'$ Fock[22]).

Fig. 2821.



Dargestellt von Goldmann[23]). Krystalle aus Benzol + Ligroïn. Beobachtete Formen (Fig. 2821): $m\{110\}$, $p\{111\}$, selten $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*74^\circ 36'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*76\ 24$
$p:c = (111):(001) =$	—	$*37\ 54$
$p:p = (111):(1\bar{1}1) =$	$45^\circ\ 2'$	$45\ 30$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Anthrachinondibromid = $C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{CO-}{CBr_2}{>}C_6H_4$.

Schmelzpunkt 157°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5009:1:1{,}4708;\quad \beta = 109^\circ 17'$ Fock[22]).

Die ebenfalls von Goldmann[24]) dargestellten Krystalle (aus Schwefelkohlenstoff) sind entweder Tafeln $c\{001\}$ mit $p\{111\}$ und $q\{011\}$ (Fig. 2822) oder nur einseitig ausgebildete Combinationen derselben Flächen mit $\omega\{\bar{1}21\}$ und $o\{\bar{1}11\}$ (Fig. 2823).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*81^\circ 22'$
$p:c = (111):(001) =$	—	$*51\ 34$
$o:c = (\bar{1}11):(001) =$	—	$*67\ 56$
$o:o = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) =$	$100^\circ 56'$	—
$p:o' = (111):(\bar{1}11) =$	$59\ \ 8$	$59\ 20$
$q:c = (012):(001) =$	$34\ 46$	$34\ 51$
$w:c = (\bar{1}21):(001) =$	$76\ 59$	$77\ \ 4$
$w:w' = (12\bar{1}):(\bar{1}21) =$	$44\ 50$	—
$w:p = (\bar{1}21):(111) =$	$52\ 30$	$52\ 22$
$w:p_{,} = (\bar{1}21):(\bar{1}1\bar{1}) =$	$53\ 23$	$53\ 15$
$p_{,}:q = (\bar{1}1\bar{1}):(012) =$	$82\ \ 1$	$82\ 19$
$p:q = (111):(012) =$	$28\ \ 5$	$28\ 19$

Fig. 2822.

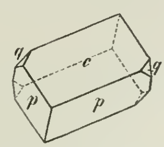
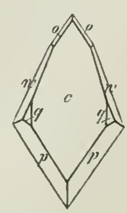


Fig. 2823.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

22) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 267.
23) Goldmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1177.
24) Goldmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2436.

Äthylanthronazo-*p*-nitrobenzol = $C_6H_4 < \frac{CO}{C(C_2H_5)[N:N(C_6H_4.NO_2)]} > C_6H_4$.

Zersetzungstemperatur 121°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2304:1:0{,}9850; \quad \beta = 96^\circ 11\frac{1}{2}'$ Steinmetz[25]).

Dargestellt von Schlösser[25]). Krystalle aus Chloroform + Gasolin. Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$, untergeordnet $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	—	*78° 32′
$m:c = (110):(001)$ =	86° 5′	—
$q:c = (011):(001)$ =	—	*44 24
$q:m = (011):(110)$ =	53 48	53 50
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$ =	—	*60 28
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001)$ =	62 32	62 34
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110)$ =	58 1	57 57
$\sigma':q = (\bar{2}01):(011)$ =	70 48½	70 28

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 45°. Farbe rot mit starkem Pleochroïsmus in $m\{110\}$ (Schwingungen im stumpfen Kantenwinkel mc orangerot, senkrecht dazu goldgelb).

Anthrachinon = $C_6H_4 < {CO \atop CO} > C_6H_4$.

Fig. 2824.



Fig. 2825.

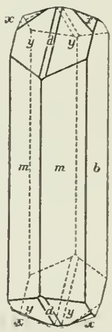
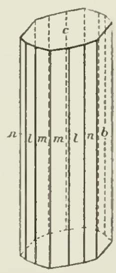


Fig. 2826.



Schmelzpunkt 273°.

Spec. Gew. 1,419—1,438 n. ält. Bestim.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8004:1:0{,}1607$ Fels[26]).

Friedländer[27]) beobachtete an einem Präparate von Claus die einfache Combination (Fig. 2824): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$. Fels erhielt aus Benzol flächenreichere, ebenfalls dünnprismatische Krystalle, welche als Endflächen $y\{311\}$, $d\{301\}$, selten auch $x\{221\}$ zeigten (Fig. 2825); bei rascher Krystallisation trat dagegen an den Enden nur $c\{001\}$ auf, zuweilen auch $n\{250\}$ und $l\{340\}$ (Fig. 2826).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*77° 21′
$y:y = (311):(3\bar{1}1)$ =	15° 41′	15 37
$y:'y = (311):(\bar{3}\bar{1}1)$ =	63 52	64 10
$y:m = (311):(110)$ =	61 2½	61 2½
$y:'m = (311):(1\bar{1}0)$ =	—	*71 43
$x:y = (221):(311)$ =	12 32	12 30½
$n:b = (250):(010)$ =	26 32	26 15 ca.
$l:b = (340):(010)$ =	43 8½	44 13 »

25) Schlösser (Krystallbest. v. Steinmetz), Untersuchungen in der Anthracenreihe. Dissert. d. Univ. München 1914.

26) Fels, Unveröffentl. Beob. im min. Lab. München 1900.

27) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 177.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein.

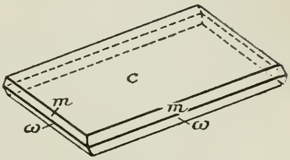
Dinitroanthrachinonanthracen = $C_{14}H_{10} \cdot C_{14}H_6(NO_2)_2O_2$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3374 : 1 : 1{,}2102; \quad \beta = 98^\circ 55'$$ Groth[28]).

Die von Fritzsche[28]) dargestellten Krystalle sind dunkelrote dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2827.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*74° 15′
$m : c = (110) : (001) =$	84° 38′	84 25 ca.
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*87 53
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*60 3

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht, die andere nahe parallel $c\{001\}$.

1,2-Dioxyanthrachinon (Alizarin) = $C_{14}H_6(OH)_2O_2$.

Schmelzpunkt 289°—290°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8071 : 1 : ?$ Haushofer[29]).

Im Laborat. d. Techn. Hochschule München durch Sublimation erhaltene lange rote Prismen zeigten nur die Formen $m\{110\}$, $l\{310\}$ ohne deutliche Endflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*77° 49′
$l : l = (310) : (3\bar{1}0) =$	30° 6′	30 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

1,4-Dioxyanthrachinon (Chinizarin) = $C_{14}H_6(OH)_2O_2$.

Schmelzpunkt 192°—193°.

Ein Präparat von Baeyer bestand nach Bodewig[30]) aus dunkelroten, im auffallenden Lichte grünen Nadeln, monoklinen Prismen von 64° 56′ ohne Endflächen, Auslöschungsschiefe $30\frac{3}{4}°$.

Tetranitro-1,8-Dioxyanthrachinon (Chrysaminsäure, Tetranitrochrysazin) = $C_{14}H_2(NO_2)_4(OH)_2O_2$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}021 : 1 : 1{,}101; \quad \beta = 106^\circ 0'$$ Hirschwald[31]).

Liebermann[31]) erhielt aus heißer rauchender Salpetersäure nach der c-Axe verlängerte sechsseitig-tafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

---

28) Fritzsche (Krystallbest. v. Groth), Bull. Acad. St. Pétersbourg 1869, **13**, 531f.

29) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 295.

30) Bodewig, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1875.

31) Liebermann (Krystallbest. v. Hirschwald), Ann. d. Chemie 1876, **183**, 195. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1869, **9**, 329.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	*54° 28′	beob.	
$a:c = (100):(001) =$	*74 0	»	
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	93 14½	ber. aus β u. d. eb. W. v. q auf a.	
$q:a = (011):(100) =$	79 11	» » » » » » » » » » »	

Farbe gelb mit starkem Pleochroïsmus (rötlich braun, gelbgrün); Oberflächenfarbe bläulichweiß, im polarisierten Lichte bei wechselnder Incidenz gelb, rot bis violett.

Diäthylanthron $= C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO\text{———}}{C(C_2H_5)_2}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 136°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8359:1:0{,}9856$ Fock[22]).

Dargestellt von Goldmann[23]) (l. c. 1180). Krystalle aus Ligroïn + Benzol. Fock (l. c. 268) beobachtete die Formen: $m\{110\}$, $r\{101\}$, selten $a\{100\}$; Habitus bipyramidal (Fig. 2828) oder prismatisch (Fig. 2829).

Fig. 2828.

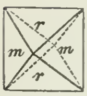


Fig. 2829.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79° 47′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*99 24
$r:m = (101):(110) =$	54° 11′	54 10

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 60°$ ca. (Na).

***i*-Amyloxanthranolchlorid** $= C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CCl(C_5H_{11})}{CO\text{————}}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 85°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}266:1:2{,}752$; $\beta = 111°37'$ Baerwald[32]).

Die von Liebermann[32]) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, untergeordnet $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*80° 42½′
$m:c = (110):(001) =$	—	*76 12
$q:c = (011):(001) =$	—	*68 39
$q:m = (011):(110) =$	37° 12′	36 36
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	51 27	51 4

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die stark dispergierte 1. Mittellinie im spitzen Winkel β.

***s*-Tetramethylanthracenhydrür** $= C_6H_3(CH_3)<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH(CH_3)}{CH(CH_3)}>C_6H_3(CH_3)$.

Schmelzpunkt 171°.

Rhombisch (pyramidal?).

$a:b:c = 0{,}6749:1:0{,}9242$ Hintze[33]).

32) Liebermann (Krystallbest. v. Baerwald), Ann. d. Chemie 1882, **212**, 87.

33) Anschütz (Krystallbest. v. Hintze), Ann. d. Chemie 1886, **235**, 317. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **13**, 602.

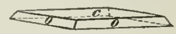
Dargestellt von Anschütz[33]). Krystalle aus Benzol. Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$ (Fig. 2830), meist nur die obere Hälfte ausgebildet (Fig. 2831).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*57° 11′
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	—	*62 22
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	90° 20′	90 6

Fig. 2830.



Fig. 2831.



Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene für Rot bis Grün $a\{100\}$, für Blau $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E =$ 84°—91° Li, 79°—83° Na, 67°—70° Tl, 55° ca. blau.

α-Mesobenzoylanthracen (Anthraphenon) $= C_6H_4 < {C(CO.C_6H_5) \atop CH} > C_6H_4$.

Schmelzpunkt 148°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1704 : 1 : 0{,}8623$; $\beta = 94°34'$ Lang[34]).

Die von Lippmann und Keppich[35]) aus Essigäther erhaltenen Krystalle sind dünne Prismen $m\{110\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$ und den Endflächen $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	50° 45′	—
$m:a = (110):(100) =$	—	*49° 24′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	81 28	—
$q:a = (011):(100) =$	—	*86 32
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	30 8	29 24
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	42 40	—
$r:q = (101):(011) =$	51 28	50 0
$r:m = (101):(110) =$	65 39	66 0
$q:m = (011):(110) =$	—	*57 42
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	70 46	—

Trichlorbarbaloïn-1½-Hydrat $= C_{21}H_{17}O_9Cl_3 . 1\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5448 : 1 : 1{,}3864$; $\beta = 99°20'$ Wyrouboff[36]).

Dargestellt von Léger[36]). Die aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$; an einem später von Léger[37]) aus reinem Barbaloïn dargestellten Präparate beobachtete Wyrouboff die gleichen Formen und fand $a:b:c =$ $1{,}5242 : 1 : 1{,}403$, $\beta = 97°$, endlich an einem dritten Präparate desselben Chemikers aus Aloë, an welchem dieser den Wassergehalt genauer feststellte, $a:b:c = 1{,}5480 : 1 : 1{,}3944$, $\beta = 97°26'$ (Winkelangaben enthalten die beiden letzteren Mitteilungen nicht).

34) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1205. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 639.

35) Lippmann u. Keppich, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 3086.

36) Léger (Krystallbest. v. Wyrouboff), Compt. rend. 1898, **127**, 235; Bull. soc. chim. Paris 1899, (3) **21**, 673. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 629.

37) Léger (Krystallbest. v. Wyrouboff), Compt. rend. 1900, **131**, 57; Bull. soc. chim. Paris 1900, (3) **23**, 786, 794.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80° 40′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*56 44
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*62 20
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	83° 56′	—
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	31 10	31 14
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	51 42	51 38

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Carbocyclische Verbindungen von unbekannter oder noch nicht sicher festgestellter Constitution.

Teils an die aliphatischen, teils an die aromatischen Körper schließen sich an die Glykoside, zu denen die folgenden Substanzen gehören: Digitoxin = $C_{34}H_{54}O_{11}$, welches nach Zirngiebl[1]) mikroskopische, wahrscheinlich monokline Krystalle bildet; **Strophantidin-$2\frac{1}{2}$-Hydrat** = $C_{27}H_{38}O_7 . 2\frac{1}{2}H_2O$, monoklin, optisch activ und daher sphenoïdisch; Toxigenon = $C_{19}H_{24}O_3$ oder $C_{20}H_{26}O_3$ gehört nach mikroskopischer Bestimmung von Groth[2]) der gleichen Symmetrieklasse an; von den beiden tannoïden Glykosiden **Glykogallin** = $C_{13}H_{16}O_{10}$ und **Tetrarin** = $C_{32}H_{32}O_{12}$ krystallisiert ersteres monoklin, letzteres triklin; das tetragonale **Ouabaïn** = $C_{30}H_{46}O_{12}.9H_2O$ gehört, da seine Lösung linksdrehend ist, jedenfalls der trapezoëdrischen Symmetrieklasse an, es fehlt aber eine hierauf bezügliche Prüfung; Agoniadin (Plumierid) = $C_{10}H_{14}O_6$ bildet nach Behrens[3]) monokline mikroskopische Krystalle mit zu (010) senkrechten Ebenen der optischen Axen; wahrscheinlich gehört hierher auch der **Rheosmin** = $C_{10}H_{12}O_2$, dessen rhombische Krystallform nur unvollständig bekannt ist. Das Pseudobaptisin liefert ein Umwandlungsproduct Pseudobaptigenin = $C_{15}H_{10}O_5$, von dem ein Derivat, das monokline **Acetylpseudobaptigenin** = $C_{15}H_9O_5(C_2H_3O)$ gemessen worden ist. Eine besondere Stellung nehmen unter den Glykosiden zwei Verbindungen dadurch ein, daß ihre Constitution durch ihre Spaltungsproducte festgestellt werden konnte, das **Salicin** = $C_{13}H_{18}O_7 = C_6H_4(CH_2 . OH) . O . C_6H_{11}O_5$ und das **Amygdalin** (Mandelsäurenitrildiglukose) = $C_{20}H_{27}O_{11}N . 3H_2O = C_6H_5 . CH(CN) . O . C_{12}H_{21}O_{10} . 3H_2O$; für beide liegen nur ältere Bestimmungen vor, nach denen sie rhombisch krystallisieren; da es sich um optisch active Körper handelt, so fehlt es noch, ebenso wie bei den meisten vorhergehenden, an der Prüfung der Zugehörigkeit zu der enantiomorphen Klasse des betreffenden Krystallsystems.

Das **Cantharidin** = $C_{10}H_{12}O_4$ ist wahrscheinlich eine Lactoncarbonsäure, welche sich vom Hexahydrobenzol ableitet; es krystallisiert rhombisch,

1) Kiliani (Krystallbest. v. Zirngiebl), Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 2464.

2) Kiliani (Krystallbest. v. Groth), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 2199.

3) Franchimont (Krystallbest. v. Behrens), Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1900, (2) **4**, 350.

von seinen Isomeren **Isocantharidin** und **Cantharsäure** ersteres monoklin, letzteres rhombisch. Bei der Darstellung des letzteren entsteht als Nebenproduct eine Verbindung $C_{10}H_{12}O_3J_2$, welche nach Piccard[4]) große, wahrscheinlich trikline Krystalle bildet, für welche einige approximative, zur Berechnung ungeeignete Messungen angegeben werden. Die Cantharidinsäure und ihre Salze sind nicht gemessen worden, sondern nur eine rhombische, als **Cantharidindimethylester** (Dimethylcantharidin) = $C_{10}H_{12}O_4(CH_3)_2$ bezeichnete Substanz, welche den gleichen Schmelzpunkt besitzt, wie der Isocantharidinsäuredimethylester. Wird im Cantharidin ein Sauerstoffatom durch die Iminogruppe ersetzt, so entsteht das monoklin krystallisierende **Cantharidinimid** = $C_{10}H_{12}O_3(NH)$, und von diesem sind eine Anzahl Substitutionsproducte untersucht worden, nämlich **Cantharidinmethylimid** $= C_{10}H_{12}O_3(N.CH_3)$, rhombisch; **Cantharidinäthylimid** $= C_{10}H_{12}O_3(N.C_2H_5)$, ebenfalls rhombisch und dem vorigen nahe verwandt; **Cantharidinallylimid** $= C_{10}H_{12}O_3(N.C_3H_5)$; **Cantharidinphenylimid** $= C_{10}H_{12}O_3(N.C_6H_5)$ und **Cantharidinnaphtylimid** $= C_{10}H_{12}O_3(N.C_{10}H_7)$, sämtlich monoklin; dieselbe Symmetrie besitzt auch das unvollständig bestimmte **Cantharidinimidanhydrid** $= C_{10}H_{11}O_2N$. Das mit dem Cantharidinimid isomere **Cantharsäureïmid** $= C_{10}H_{12}O_3(NH)$ und das **Cantharsäureoxim** $= C_{10}H_{12}O_3(N.OH)$ krystallisieren beide monoklin, aber ohne auffallende Verwandtschaft ihrer Formen. Endlich wurden noch gemessen: **Cantharidinphenylhydrazid** (Phenylhydrazoncantharidin) $= (C_{10}H_{12}O_3):N.NH(C_6H_5)$, rhombisch, und zwei durch Einwirkung von Äthylendiamin auf Cantharidin entstehende Körper, das monoklin krystallisierende **Cantharidinderivat** $C_{11}H_{14}O_3N$ und die **Base** $C_{12}H_{18}O_3N_2$, deren **Chlorhydrat** trikline Krystalle bildet.

Das **Santonin** (Santoninsäureanhydrid) $= C_{15}H_{18}O_3$ leitet sich wahrscheinlich von einem Dimethylhexahydronaphtalin ab; es ist in Lösung linksdrehend und seine rhombische Krystallform gehört daher der bisphenoïdischen Symmetrieklasse an; die Gruppe $CH.NH_2$ an Stelle von CO enthält das **Santoninamin**, dessen **Chlorhydrat** $= C_{15}H_{19}O_2(NH_2).HCl$ monoklin krystallisiert; da die Lösung dieses Salzes ebenfalls linksdrehend ist, muß es der sphenoïdischen Klasse angehören, worauf bei der krystallographischen Untersuchung nicht geachtet worden ist. Isomere Körper des Santonins sind: das **Metasantonin**, von welchem sich nebeneinander zwei Modificationen bilden, eine rhombische und eine monokline, erstere von höherem Schmelzpunkt, also wahrscheinlich die stabile (über Umwandlung liegen keine Versuche vor), welche in Lösung genau das gleiche und zwar ein rechtes Drehungsvermögen zeigen; **Santonid** und **Parasantonid**, beide in Lösung ebenfalls rechtsdrehend, aber in weit stärkerem Maße, besonders das letztere, dessen außerordentlich hohes Drehungsvermögen von Nasini[5])

---

4) Piccard, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 578.
5) Nasini, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1512.

genau bestimmt wurde; beide Substanzen krystallisieren rhombisch, bedürfen aber noch der Feststellung ihrer unzweifelhaft bisphenoïdischen Symmetrie. Die ebenfalls mit dem Santonin isomeren sog. Desmotroposantonine sind nicht gemessen worden, sondern nur Derivate derselben, welche nach denen des Santonins behandelt werden sollen. Die **Santoninsäure** = $C_{15}H_{20}O_4$ krystallisiert rhombisch (auch hier fehlt die Feststellung der wegen des Drehungsvermögens unzweifelhaften bisphenoïdischen Symmetrie); das Gleiche gilt für das ebenfalls rhombische **Natriumsantoninat-3½-Hydrat** = $C_{15}H_{19}O_4Na.3\frac{1}{2}H_2O$. Optisch activ sind auch die folgenden drei, mit der Santoninsäure isomeren Säuren, welche sämtlich nebst einigen Derivaten gemessen wurden, ohne daß jedoch bei der Mehrzahl dieser Untersuchungen die Übereinstimmung mit dem Pasteur'schen Gesetze beachtet worden wäre: **Santonsäure**, rhombisch; **Santonsäuremethylester** = $C_{15}H_{19}O_4(CH_3)$ und **Santonsäureäthylester** = $C_{15}H_{19}O_4(C_2H_5)$, beide rhombisch und letzterer auffallend ähnlich der Säure krystallisierend; **Santonsäurebenzylester** = $C_{15}H_{19}O_4(CH_2.C_6H_5)$, rhombisch; **Santonsäurechlorid** (Santonylchlorür) = $C_{15}H_{19}O_3Cl$, rhombisch, dagegen **Santonsäurebromid** (Santonylbromür) = $C_{15}H_{19}O_3Br$ triklin, also nicht in correspondierender Modification, wie auch der niedrigere Schmelzpunkt beweist; **Metasantonsäure**, rhombisch, aber natürlich verschieden von der Santonsäure; **Metasantonsäuremethylester** = $C_{15}H_{19}O_4(CH_3)$, monoklin; **Metasantonsäurechlorid** (Metasantonylchlorür) = $C_{15}H_{19}O_3Cl$, rhombisch; die **Parasantonsäure** endlich, ihr **Methyl-** und **Äthylester** krystallisieren sämtlich rhombisch, die beiden letzteren sehr ähnlich und in Formen, welche auch zu denen der Säure eine nahe Beziehung zeigen, wenn man ihre Spaltungsebenen analog stellt, also die *a*- und *c*-Axe vertauscht.

Durch Reduction ensteht aus dem Santonin die linksdrehende santonige Säure $C_{15}H_{20}O_3$, welche, wie die ebenfalls bekannte rechtsdrehende und die racemische, nicht gemessen worden sind; dagegen existiert eine vollständige und die optische Activität berücksichtigende Untersuchung der drei Äthylester, nach welcher dem ***d***- und ***l*-Santonigsäureäthylester** = $C_{15}H_{19}O_3(C_2H_5)$ enantiomorphe monokline Form, dem **rac.** Ester dagegen trikline Krystallform zukommt; ***d***- und ***l*-Bromsantonigsäureäthylester** = $C_{15}H_{18}BrO_3(C_2H_5)$ krystallisieren rhombisch und zeigen genau den gleichen Winkel des primären Prismas {110}, wie die beiden activen Ester der santonigen Säure, so daß also in diesem Falle der nur die *c*-Axe betreffende Einfluß des Eintritts eines Bromatoms mit einer Erhöhung der Symmetrie verbunden ist. Dagegen wurden ohne Prüfung der Gültigkeit des Pasteur-schen Gesetzes gemessen die rhombische durch Reduction aus der Santonsäure hervorgehende **Hydrosantonsäure** = $C_{15}H_{22}O_4$, sowie das monokline **Kaliumhydrosantonat-Dihydrat** = $C_{15}H_{21}O_4K.2H_2O$ und das rhombische **Natriumhydrosantonat-Trihydrat** = $C_{15}H_{21}O_4Na.3H_2O$. Durch Abspaltung von 1 Mol. H_2O geht aus der Hydrosantonsäure das rhombisch krystallisierte **Hydrosantonid** = $C_{15}H_{20}O_3$ hervor. Die mit der santonigen

Säure isomere, in Lösung linksdrehende **Hyposantoninsäure** $= C_{15}H_{20}O_3$ krystallisiert monoklin, ihre beiden Anhydride **Hyposantonin** und **Isohyposantonin** $= C_{15}H_{18}O_2$ rhombisch (die Symmetrieklasse wurde bei der Untersuchung dieser Körper, ebenso wie bei der der beiden folgenden, unbestimmt gelassen). Von den beiden zuletzt genannten Substanzen leitet sich die isomere Dihydrosantinsäure ab, welche mit Brom zwei Säuren liefert, α- und β-**Bromdihydrosantinsäure** (Dihydrosantinsäuremonobromderivat) $= C_{15}H_{17}BrO_2$, von denen die erste hexagonal, die zweite monoklin krystallisiert. Die zweibasische **Photosantonsäure** $= C_{15}H_{22}O_5$ zeigt, ihrer optischen Activität (linksdrehend) entsprechend, rhombisch-bisphenoïdische Krystallform.

Durch Erwärmen mit Mineralsäuren geht das Santonin in die isomeren, durch ihr Drehungsvermögen verschiedenen Desmotroposantonine $C_{15}H_{18}O_3$ über, von denen folgende Derivate gemessen worden sind: ***d*-Nitrodesmotroposantonin** $= C_{15}H_{17}(NO_2)O_3$, rhombisch-bisphenoïdisch; **Äthylisodesmotroposantonin** $= C_{15}H_{17}O_3(C_2H_5)$, monoklin-sphenoïdisch; ***d*- und *l*-Acetyldesmotroposantonin** $= C_{15}H_{17}O_3(C_2H_3O)$, rhombisch-bisphenoïdisch; die racemische Verbindung beider bildet nach Millesovich[6]) kleine, nicht meßbare, wahrscheinlich trikline Krystalle, während ein zweites, von Andreocci[7]) dargestelltes rechtsdrehendes Acetyldesmotroposantonin vom Schmelzpunkt 156° ein anderes Drehungsvermögen und eine wahrscheinlich rhombische Krystallform zeigt, welche zwar nicht bestimmbar, aber von der des isomeren verschieden gefunden wurde; letzteres bildet mit dem *l*-Acetyldesmotroposantonin vom Schmelzpunkt 154° eine partiell racemische Verbindung, deren Drehungsvermögen das arithmetische Mittel der beiden Componenten darstellt und welche monoklin-sphenoïdisch krystallisiert. Aus Desmotroposantonin geht durch Reduction die ***l*-Desmotroposantonigsäure** $= C_{15}H_{20}O_3$ hervor, welche monoklin-sphenoïdisch krystallisiert, aus dem Äthyldesmotroposantonin ebenso die triklin-asymmetrische ***l*-Äthyldesmotroposantonigsäure** $= C_{15}H_{19}O_3(C_2H_5)$. Die Mehrzahl der Desmotroposantoninderivate zeigen deutliche Triboluminescenzerscheinungen.

Die unter dem Namen Flechtenstoffe zusammengefaßte Gruppe von Pflanzensäuren und verwandten Körpern sind Verbindungen von unbekannter Constitution, von denen teils genauere krystallographische Bestimmungen, teils aber nur approximative mikroskopische Beobachtungen vorliegen. Die optisch inactive **Pinastrinsäure** $= C_{10}H_8O_3$ bildet rhombische, pseudotetragonale Krystalle, deren Doppelbrechung, wenn in den betreffenden Angaben nicht ein Irrtum vorliegt, eine sonst nicht beobachtete Größe erreicht. **Thiophansäure** $= C_{12}H_6O_{12}$, isomer mit Mellitsäure, scheint nach der Be-

6) Millesovich, Rendic. Accad. Linc. Roma 1904, (5) **13**, (I), 78. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 47.

7) Andreocci, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 475; 1895, **25**, I, 471.

schreibung von Zopf[8]) die Combination dreier trikliner Pinakoïde zu bilden. Die in Lösung rechtsdrehende **Rhizocarpsäure** = $C_{13}H_{10}O_3$ krystallisiert monoklin sphenoïdisch. **Sordidin** = $C_{13}H_{10}O_8$ bildet nach Zopf[8]) (l. c. 323) dünne Prismen {100} {010} mit einem stumpfen Prisma am Ende, nach den optischen Eigenschaften (Schwingungsrichtungen und Axenbilder durch {010}) rhombisch. **Solorinsäure** = $C_{15}H_{14}O_5$ krystallisiert nach Luedecke[9]) in wahrscheinlich monoklinen, verlängert sechsseitigen Tafeln mit den Winkeln 135°, 141° und 84°, deren eine Schwingungsrichtung (nahe parallel einer der kürzeren Seiten) dunkelbraune, die andere hellgelbe Farbe zeigt. **Pleopsidsäure** = $C_{17}H_{28}O_4$, nach Luedecke[9]) (l. c. 119) tetragonale Täfelchen {001} mit spitzen {111} als Randflächen, Doppelbrechung positiv; nach einer späteren Mitteilung von Zopf[10]) bilden sich aus Äther polare Krystalle, daher dieselben wegen der optischen Activität der Substanz jedenfalls der pyramidalen Klasse angehören, von welcher erst ein Vertreter mit Drehungsvermögen bekannt ist. Die meßbaren Krystalle des **Calycin** = $C_{18}H_{12}O_5$ sind rhombisch. Die bekannteste und am meisten untersuchte Flechtensäure, die optisch active **Usninsäure** = $C_{18}H_{16}O_7$ krystallisiert rhombisch-bisphenoïdisch, ihr **Benzoylderivat** = $C_{18}H_{15}O_7(CO.C_6H_5)$ monoklin; die isomere **Usnolsäure** bildet nach Luedecke[11]) mikroskopische Täfelchen von 84°. **Ceropten** = $C_{18}H_{18}O_4$ krystallisiert triklin. Von der **Rhizonsäure** = $C_{19}H_{20}O_7$ gibt Zopf[8]) (l. c. 340) Abbildungen, nach denen sie ebenfalls triklin sein könnte. Eine in den Flechten sehr verbreitete und daher mehrfach untersuchte Substanz ist die rhombische, optisch inactive **Atranorsäure** = $C_{20}H_{18}O_9$. **Rhizoplacsäure** = $C_{21}H_{40}O_5$ bildet nach Zopf[12]) mikroskopische tetragonale, optisch einaxige Tafeln. Das **Lepranthin** = $C_{25}H_{40}O_{10}$ krystallisiert aus Alkohol monoklin sphenoïdisch, aus Benzol rhombisch (wahrscheinlich mit Krystallbenzol). Die monoklinen Krystalle von **Stictaurin** = $C_{36}H_{22}O_9$ genügten nicht zu einer sicheren Feststellung der Elemente und der Symmetrieklasse, und das Gleiche gilt von dem hexagonalen **Zeorin** = $C_{52}H_{88}O_4$.

Von folgenden hierher gehörigen Substanzen ist nicht einmal die empirische Formel bekannt: **Placodiolin**, monoklin (unvollständig); **Glomellsäure**, nach Zopf[10]) (l. c. 50) mikroskopische monokline oder trikline Krystalle; **Imbricarsäure** (ebenda 59), spießige, wahrscheinlich monokline Prismen; **Stripsilin**, nach Demselben[8]) (l. c. 333) Täfelchen von 68° mit einer der Seiten parallelen Spaltbarkeit und Schwingungsrichtung; **Leiphämin** (ebenda 347), mikroskopische, wahrscheinlich rhombische Täfelchen mit zwei zu einander senkrechten Spaltungsebenen.

---

8) Zopf, Ann. d. Chemie 1903, **327**, 343.
9) Zopf (Krystallbest. v. Luedecke), Ann. d. Chemie 1895, **284**, 112.
10) Zopf (Krystallbest. v. Luedecke), Ann. d. Chemie 1902, **321**, 45.
11) Zopf (Krystallbest. v. Luedecke), Ann. d. Chemie 1899, **306**, 294.
12) Zopf, Ann. d. Chemie 1905, **340**, 293.

An die Flechtenstoffe schließt sich noch eine Anzahl anderer Pflanzenstoffe von unbekannter Constitution an: **Anemonin** = $C_{10}H_8O_4$, rhombisch (die bipyramidale Symmetrie ist unsicher, da nichts darüber bekannt ist, ob die Substanz Drehungsvermögen besitzt); **Anemonsäuredimethylester** (Dimethylanemonin) = $C_{10}H_8O_5(CH_3)_2$, triklin (unvollständig); **Anemonsäurediäthylester** (Diäthylanemonin) = $C_{10}H_8O_5(C_2H_5)_2$ bildet nach Heberdey (s. S. 485 Anmerk.[70])) monokline Prismen von 85° 35′ mit $24\frac{1}{2}$° Auslöschungsschiefe; **Xanthoxylin** = $C_{10}H_{12}O_4$ (isomer mit Cantharidin), monoklin (Symmetrieklasse unsicher, wie bei Anemonin); **Pterocarpin** = $C_{14}H_{12}O_4$, monoklin sphenoïdisch (linksdrehend); **Pikrotoxin** = $C_{15}H_{16}O_6 . H_2O$ (? nach neueren Untersuchungen ein Gemenge), **Pikrotoxid** = $C_{15}H_{16}O_6$ und **Pikrotin** = $C_{15}H_{18}O_7$, sämtlich rhombisch, aber verschieden (Symmetrieklasse unsicher wie oben); **Columbin** = $C_{21}H_{22}O_7$, rhombisch; **Marrubiin** = $C_{21}H_{28}O_4$, krystallisiert aus Alkohol in zwei Modificationen; **Myroxocarpin** = $C_{24}H_{34}O_3$, rhombisch (auch hier ist, wie bei den vorhergehenden Körpern die Symmetrieklasse zweifelhaft, weil über event. optische Activität nichts bekannt ist); **Lupulinsäure** = $C_{25}H_{36}O_4$ und **Lupeon** = $C_{31}H_{48}O$ krystallisieren beide rhombisch mit bipyramidaler Ausbildung, so daß anzunehmen ist, daß es sich um Substanzen ohne Drehungsvermögen handelt; **Laserpitin** = $C_{26}H_{40}O_7$ rhombisch.

Strophantidin-$2\frac{1}{2}$-Hydrat = $C_{27}H_{38}O_7 . 2\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,1275:1:1,1179$; $\beta = 109° 8'$ Riva[13]).

Die von Feist[13]) dargestellten Krystalle, deren Lösung rechtsdrehend ist, wurden aus (wässerigem) Methylalkohol erhalten. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:\mu = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*93° 27′
$m:c = (110):(001)$ =	—	*77 2
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001)$ =	—	*54 35
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001)$ =	46° 49′	46 55
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0)$ =	46 45	46 56
$\varkappa:m' = (0\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0)$ =	67 47	67 45
$\varkappa:\varrho' = (0\bar{1}1):(\bar{1}01)$ =	66 38	66 36
$\varrho:\mu = (10\bar{1}):(1\bar{1}0)$ =	66 37	66 32

Ätzfiguren auf $c\{001\}$ unsymmetrisch.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, deutliche horizontale Dispersion.

Glykogallin = $C_{13}H_{16}O_{10}$.

Schmelzpunkt 200° (unter Zersetzung).

Monoklin. $\beta = 103° 24'$ Stöber[14]).

13) Feist (Krystallbest. v. Riva), Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 2076. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 631.

14) Gilson (Krystallbest. v. Stöber), Bull. de l'Acad. R. de médecine de Belgique 1902, (4) **16**, 842.

Dargestellt von Gilson[14]). Krystalle aus Methylalkohol oder Wasser. Würfelähnliche Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$; Zwillinge nach $c\{001\}$.

$$a:c = (100):(001) = {}^*76^\circ 36' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ, Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 16° im stumpfen Winkel β; $2E = 55^\circ$ ca. (Na).

Tetrarin = $C_{32}H_{32}O_{12}$.

Schmelzpunkt 204°—205° (unter Zersetzung).

Triklin asymmetrisch.

$$a:b:c = 0,915:1:? \text{ Stöber}^{14)}.$$

$$\alpha = 89^\circ 11', \quad \beta = 105^\circ 32', \quad \gamma = 123^\circ 9'.$$

Die von demselben Chemiker wie vor. (l. c. 856) aus Aceton + Äther erhaltenen Krystalle sind dünne Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $\beta\{0\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und den stark gekrümmten Flächen $b\{010\}$ und $m\{110\}$ (?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*55° 41′
$a:c = (100):(001) =$	—	*71 54
$b:c = (010):(001) =$	80° 33′	80 42
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*55 23
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*79 11

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene ungefähr senkrecht zu $a\{100\}$ und 7° zur c-Axe geneigt; eine optische Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$; $2E = 33^\circ$ ca., $\varrho > v$.

Ouabaïn = $C_{30}H_{46}O_{12} \cdot 9H_2O$.

Tetragonal. $a:c = 1:1,6003$ Wyrouboff[15]).

Dargestellt von Arnaud[15]). Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $r\{101\}$ und $s\{301\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*58° 0′
$r:r = (101):(011) =$	73° 44′	73 41
$s:c = (301):(001) =$	78 14	78 26

Doppelbrechung negativ, schwach.

Rheosmin = $C_{10}H_{12}O_2$.

Schmelzpunkt 79°,5.

Rhombisch. $a:b:c = 0,886:1:?$ Stöber[14]).

Dargestellt von Gilson[14]) (l. c. 862, s. auch Compt. rend. 1903, **136**, 385). Krystalle aus Benzol. Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ ohne Endflächen.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*83^\circ 8' \text{ beob.}$$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel, gemessen durch $m\{110\} = 80^\circ$ ca.

---

15) Arnaud (Krystallbest. v. Wyrouboff), Compt. rend. 1898, **126**, 346.

Acetylpseudobaptigenin = $C_{15}H_9O_5(O_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 173°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9650:1:1,4215$; $\beta = 98°38'$ van Calker.

Von dem durch Gorter (Arch. d. Pharm. 1897, **235**, 501) dargestellten Krystallen aus Aceton gibt van Calker a. a. O. die obigen Elemente und die folgende Beschreibung: Prismen $q\{011\}$ mit den Endflächen $\omega\{22\bar{1}\}$, $o\{221\}$, $\varkappa\{17.0.25\}$.

$$
\begin{aligned}
q:q_{,} &= (011):(01\bar{1}) = 70°15' \\
o:o &= (221):(2\bar{2}1) = 81\ \ 45\tfrac{1}{2} \\
o:\omega &= (221):(22\bar{1}) = 27\ \ 15\tfrac{3}{4} \\
\omega:\omega &= (22\bar{1}):(2\bar{2}\bar{1}) = 86\ \ 57\tfrac{1}{4}
\end{aligned}
$$

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, deutliche horizontale Dispersion.

(Mit diesen Angaben steht die beigegebene Figur zum Teil in Widerspruch; da die Kanten $q:o$ $\{011, 221\}$ und $q:\omega'$ $\{011, \bar{2}21\}$ parallel sind, müßten o und ω' die Symbole $\{111\}$ und $\{\bar{1}11\}$ erhalten; ferner liegt $\varkappa$ nach der Figur in den Zonen $o'q$ $\{221, 0\bar{1}1\}$ und oq $\{2\bar{2}1, 011\}$ und es müßte ihm daher das Symbol $\{203\}$ zukommen, falls die Zeichen von o und ω richtig sind.)

Salicin = $C_{13}H_{18}O_7 = C_6H_4(CH_2.OH).O.C_6H_{11}O_5$.

Schmelzpunkt 198°—201°.
Spec. Gew. 1,426—1,434 n. ält. Best.
Rhombisch. $a:b:c = 0,3486:1:0,4010$ Schabus[16]).

Ein Präparat von Schrötter bestand aus nach der c-Axe verlängerten Combinationen von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*40° 48'
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*43 42
$q:m = (011):(110) =$	82° 33'	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ (Perlmutterglanz), außerdem unvollkommen nach $c\{001\}$.

Amygdalin (Mandelsäurenitrildiglukose) = $C_{20}H_{27}O_{11}N.3H_2O = C_6H_5.CH(CN).O.C_{12}H_{21}O_{10}.3H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,5002:1:0,1089$ Keferstein[17]).

Die von Wöhler erhaltenen Krystalle zeigen die Formen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ und außerdem gekrümmte, nicht meßbare Flächen.

$$
\begin{aligned}
m:m &= (110):(1\bar{1}0) = {}^*53°\ \ 9' \text{ beob.} \\
q:q &= (011):(0\bar{1}1) = {}^*12\ \ 26 \quad \text{»}
\end{aligned}
$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ höchst vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Cantharidin = $C_{10}H_{12}O_4$.

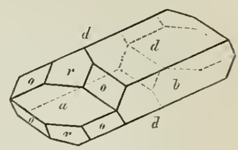
Schmelzpunkt 218°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,8833:1:0,5388$ Negri[18]).

16) Schabus, Best. d. Krystallgest. i. chem. Lab. erz. Prod. Preisschrift Wien 1855, 86.
17) Keferstein, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1856, **99**, 293.
18) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1889, **6**, 37. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 178.

Marignac[19]) beobachtete an Krystallen aus der Fabrik von Robiquet die Formen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $d\{011\}$, tafelig nach einer der beiden ersten Formen. Haushofer[20]) untersuchte Krystalle (von Dietrich dargestellt) der Combination (Fig. 2832): $d\{011\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$ (oft nur mit einzelnen Flächen). Die von Negri gemessenen Krystalle, welche Anderlini aus Aceton erhalten hatte, zeigten $a\{100\}$, $b\{010\}$, $d\{011\}$ mit oder ohne $o\{111\}$ und waren nach der c-Axe verlängert, häufig tafelig nach $\{100\}$ oder $\{010\}$.

Fig. 2832.



	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Marignac:	Haushofer:
$d:d = (011):(0\bar{1}1) =$	56° 37¾′	56° 39′	56° 32′	56° 38′
$o:d = (111):(011) =$	28 14	28 13⅓	—	—
$d:b = (011):(010) =$	61 41	61 41½	61 45	61 44
$o:a = (111):(100) =$	61 46	61 45	—	62 0
$o:'d = (111):(0\bar{1}1) =$	61 0¾	61 0½	—	—
$o:b = (111):(010) =$	65 18	65 20	—	—
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	49 24	49 26	—	—
$r:a = (101):(100) =$	58 37	—	58 45	58 56
$r:d = (101):(011) =$	41 17	—	41 5	40 55

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V = 89^\circ 7'$ (Na), Dispersion schwach, $\varrho < v$.

Isocantharidin = $C_{10}H_{12}O_4$.

Schmelzpunkt 75°—76°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0273:1:1{,}1795; \quad \beta = 120^\circ 59\tfrac{1}{2}' \text{ Negri}^{21)}.$$

Dargestellt von Anderlini und Ghira[22]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$, nicht immer vorhanden: $n\{120\}$ und $\xi\{11\bar{2}\}$; Combination dick tafelig nach $c\{001\}$ und etwas verlängert nach der b-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*59° 0½′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*97 26¾
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*93 31
$m:a = (110):(100) =$	41° 22′	41 26½
$n:b = (120):(010) =$	29 35¼	29 40
$m:c = (110):(001) =$	67 16	67 19
$n:c = (120):(001) =$	75 16¼	75 11¼
$\varrho:n = (10\bar{1}):(120) =$	72 56⅓	72 50½
$\xi':c = (\bar{1}12):(001) =$	45 2¾	44 57
$\xi:b = (11\bar{2}):(010) =$	59 31¾	59 28
$\xi:n = (11\bar{2}):(120) =$	61 57	61 45
$\xi:m = (11\bar{2}):(110) =$	67 41¼	67 40
$\xi:a = (11\bar{2}):(100) =$	86 36	86 39

19) Marignac, Rech. d. form. crist. Mém. Soc. Phys. Genève 1855, **14**, 286.
20) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 294.
21) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1890, **8**, 26. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 200.
22) Anderlini u. Ghira, Gazz. chim. ital. 1891, **21**, II, 58.

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 43° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 11°.

Cantharsäure = $C_{10}H_{12}O_4$.

Schmelzpunkt 275°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9622:1:0{,}6866$ Negri[21]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 53) erhaltenen Krystalle sind nach Negri (l. c. 22) prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$ und $r\{101\}$ (letzteres fehlt zuweilen).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	87°48′	87° 0′ ca.
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*58 24
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*60 56
$o:{}'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	89°26′	89 22

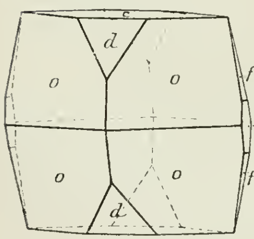
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Cantharidindimethylester (Dimethylcantharidin) = $C_{10}H_{12}O_4(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 81°—82°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6248:1:2{,}6123$ Redlich[23]).

Fig. 2833.



Dargestellt von H. Meyer[24]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2833): $o\{111\}$, $c\{001\}$, $d\{308\}$, $b\{010\}$, $f\{085\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*61°25′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*109 38
$d:c = (308):(001) =$	56°46′	56 51
$f:b = (085):(010) =$	13 27⅓	13 35

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, $2E = 116°$.

Cantharidinimid = $C_{10}H_{12}O_3(NH)$.

Schmelzpunkt 200°—201°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9938:1:0{,}4454$; $\beta = 107°51'$ Negri[25]).

Dargestellt von Anderlini[26]). Krystalle aus Alkohol. Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

---

23) Redlich, Zeitschr. f. Krystall. 1898, **29**, 277. Hier ist der Substanz irrtümlich die Formel eines Cantharidinsäuredimethylesters $C_{10}H_{12}O_5(CH_3)_2$ gegeben.

24) H. Meyer (Krystallbest. v. Focke), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1897, **106**, IIb, 397. Monatsh. f. Chemie **18**, 394, 398.

25) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1889, **6**, 38 (hier ist die Substanz nur als »Cantharidinderivat« bezeichnet). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 179.

26) Anderlini (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1891, **21**, 457 (s. auch 460).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$ = (100):(001) =	—	*72° 9′
$\sigma':c$ = ($\bar{2}$01):(001) =	—	*49 38
$m:c$ = (110):(001) =	—	*77 8
$m:a$ = (110):(100) =	43° 24½′	43 19
$\omega:m$ = (11$\bar{1}$):(110) =	67 59	67 52
$\sigma:m$ = (20$\bar{1}$):(110) =	67 30	67 35
$\omega:\sigma$ = (11$\bar{1}$):(20$\bar{1}$) =	32 49	32 42
$\omega:m'$ = (11$\bar{1}$):($\bar{1}$10) =	79 41	79 52
$\omega:b$ = (11$\bar{1}$):(010) =	66 14	66 16
$\omega:a$ = (11$\bar{1}$):(100) =	82 16	82 15

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 32½° mit $a\{100\}$ im spitzen Winkel β; Axenwinkel in Öl, gemessen durch $b\{010\}$, 120° ca. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 16½°.

Cantharidinmethylimid = $C_{10}H_{12}O_3(N.CH_3)$.

Schmelzpunkt 125°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5750:1:0{,}7468$ Negri[27]).

Dargestellt von Anderlini[27]). Krystalle aus Alkohol. Combination: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$ = (110):(1$\bar{1}$0) =	—	*59° 48′
$q:q$ = (011):(0$\bar{1}$1) =	—	*73 30½
$q:m$ = (011):(110) =	72° 39′	72 36

Cantharidinäthylimid = $C_{10}H_{12}O_3(N.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 105°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5235:1:0{,}7868$ Negri[27]).

Die von Anderlini[27]) (l. c. 462) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigten die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$. Gareis beobachtete an einem von Meyer[28]) dargestellten Präparate die Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Beobachtet: Gareis:
$m:m$ = (110):(1$\bar{1}$0) =	—	*55° 16′	55° 20′
$q:q$ = (011):(0$\bar{1}$1) =	76° 23′	76 13	76 30
$q:m$ = (011):(110) =	73 20	73 22	—
$r:r$ = (101):($\bar{1}$01) =	112 44	112 25	—
$r:m$ = (101):(110) =	—	*42 28	—
$r:q$ = (101):(011) =	64 12	64 8	—

Cantharidinallylimid = $C_{10}H_{12}O_3(N.C_3H_5)$.

Schmelzpunkt 80°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}2823:1:0{,}5943;\quad \beta = 112^\circ 25\tfrac{1}{2}'$$ Negri[27]).

---

27) Anderlini (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1891, **21**, 461. Negri, Rendic. Accad. Lincei Roma 1891, (4) 7, I, 355. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 206.

28) H. Meyer (Krystallbest. v. Gareis), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1900, **109** (IIb), 746. Monatsh. f. Chemie **21**, 972.

Dargestellt von Anderlini[27]) (l. c. 464). Krystalle aus Alkohol. Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $\zeta\{13\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*75° 17′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*57 54½
$q:a = (011):(100) =$	—	*71 22
$\xi':b = (\bar{1}12):(010) =$	76° 33′	76 31
$\zeta':b = (\bar{1}32):(010) =$	54 21	54 25
$\zeta:\xi = (13\bar{2}):(11\bar{2}) =$	22 12	21 55½
$\zeta':q = (\bar{1}32):(011) =$	48 41	48 36
$\zeta:m = (13\bar{2}):(110) =$	52 3	52 15
$\xi:m = (11\bar{2}):(110) =$	51 50	51 52
$\xi:a = (11\bar{2}):(100) =$	54 42	54 42
$\xi:'m = (11\bar{2}):(1\bar{1}0) =$	60 1	60 12
$q:m = (011):(110) =$	64 24	64 25
$\xi':q = (\bar{1}12):(011) =$	55 35	55 34
$q:'m = (011):(1\bar{1}0) =$	79 17	79 14

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 31½° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Cantharidinphenylimid = $C_{10}H_{12}O_3(N.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 129°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2,7798:1:1,9818;\quad \beta = 90^\circ 20\tfrac{1}{2}'$$ Negri[27]).

Darsteller und Lösungsmittel gleich vor. (l. c. 466). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $l\{310\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89° 40′
$m:c = (110):(100) =$	—	*70 13
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*54 44
$m:c = (110):(001) =$	89° 53′	89 54
$l:a = (310):(100) =$	42 49	42 52
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	78 44	78 44
$\varrho:l = (10\bar{1}):(310) =$	64 57	64 58
$\xi':c = (\bar{1}12):(001) =$	46 32	45 23

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild stark geneigt, durch $a\{100\}$ das andere nahe centrisch sichtbar.

Cantharidinnaphtylimid = $C_{10}H_{12}O_3(N.C_{10}H_7)$.

Schmelzpunkt 230°—232°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,5581:1:1,7534;\quad \beta = 96^\circ 1'$$ Negri[27]).

Die ebenfalls von Anderlini[27]) (l. c. 468) dargestellte und aus Aceton krystallisierte Substanz zeigt die Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{4}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$ und häufig Zwillingsbildung nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*29° 2′
$q:b = (011):(010) =$	—	*29 50

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*67° 57′
$n:b = (120):(010) =$	42° 1′	42 25
$a:c = (100):(001) =$	83 59	84 9
$\sigma:a = (10\bar{1}):(100) =$	55 37	55 27½
$\sigma:m = (10\bar{1}):(110) =$	60 25	60 23½
$\xi:\sigma = (11\bar{2}):(10\bar{1}) =$	33 23	33 9
$\xi:m = (11\bar{2}):(110) =$	30 17	30 40

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 10½° im stumpfen Winkel β; durch $b\{010\}$ beide Axenbilder sichtbar.

Cantharidinimidanhydrid = $C_{10}H_{11}O_2N$.

Schmelzpunkt 137°.

Monoklin. $a:b:c = 2{,}0001:1:?$; $\beta = 114°32'$ Negri[29]).

Dargestellt von Anderlini[30]). Krystalle aus Alkohol. Tafelige oder nach der b-Axe prismatische Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*61° 12½′
$m:c = (110):(001) =$	—	*78 28
$a:c = (100):(001) =$	65° 28′	65 26

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und fast senkrecht zu $c\{001\}$; durch letztere Fläche beide Axenbilder sichtbar.

Cantharsäureïmid = $C_{10}H_{12}O_3(NH)$.

Schmelzpunkt 185°—187°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9117:1:0{,}6649;\quad \beta = 96°54' \text{ Negri}^{21})$$

Dargestellt von Anderlini und Ghira[22]) (l. c. 56). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen die Combination $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, nach der ersten Form tafelig (Negri, l. c. 24, woselbst die Substanz als »Cantharsäurederivat« bezeichnet und außerdem ein Winkel durch Druckfehler entstellt ist).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*53° 36½′
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*62 32
$o:'\omega = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*89 3
$o:a = (111):(100) =$	54° 32′	54 23
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	59 5	59 12

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Mittellinie bildet mit der c-Axe 30¾° im spitzen Winkel β; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Cantharsäureoxim = $C_{10}H_{12}O_3(N.OH)$.

Schmelzpunkt 166°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0772:1:1{,}2402;\quad \beta = 92°59' \text{ Negri}^{21})$$

29) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1893, **13**, 31. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 399.
30) Anderlini, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, I, 126.

Die von denselben Chemikern wie vor.[22] (l. c. 54) dargestellten Krystalle sind nach Negri (l. c. 25) kleine Täfelchen $c\{001\}$ mit den Randflächen $\xi\{12\bar{1}\}$ (vorherrschend), $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, zuweilen auch $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*87° 1′
$m:a = (110):(100) =$	—	*47 5½
$\xi:\varrho = (12\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*59 3
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	42° 15′	42 17
$r:c = (101):(001) =$	47 19½	47 9
$m:c = (110):(001) =$	87 58	88 5
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	59 44½	59 18½
$\xi:a = (12\bar{1}):(100) =$	67 38	67 21
$\xi':c = (\bar{1}21):(001) =$	71 0	71 2
$\xi:m = (12\bar{1}):(110) =$	27 28	27 11
$\xi':r = (\bar{1}21):(101) =$	94 8	93 54

Cantharidinphenylhydrazid (Phenylhydrazoncantharidin) = $(C_{10}H_{12}O_3):N.NH(C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 236°—238°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0,7842:1:0,4772 \text{ Negri}^{31)}.$$

Dargestellt von Anderlini[27] (l. c. 455). Krystalle aus Aceton. Combination der ungefähr gleich groß entwickelten Formen $m\{110\}$, $x\{131\}$ und $c\{001\}$; untergeordnet kommt auch $o\{111\}$ vor. Focke beobachtete an den von Meyer[24] (l. c. 398 bzw. 404) ebenfalls aus Aceton erhaltenen Krystallen die gleiche Combination.

	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Beobachtet: Focke:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	76° 12′	75° 30′	75° 20′
$x:m = (131):(110) =$	42 33	43 2	42 15
$x:c = (131):(001) =$	57 16	57 25	—
$x:x_, = (131):(13\bar{1}) =$	65 28	64 46	—
$x:o' = (131):(\bar{1}11) =$	55 50	55 4	—
$x:x' = (131):(\bar{1}31) =$	38 25	37 48	—
$o:c = (111):(001) =$	37 43	38 20	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Cantharidinderivat = $C_{11}H_{14}O_3N$.

Schmelzpunkt 219°—220°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2,2811:1:1,7906; \quad \beta = 104°2' \text{ Negri}^{32)}.$$

Die von Anderlini[30] (l. c. 132) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach $a\{100\}$ tafelige Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$ und (klein) $\sigma\{10\bar{3}\}$; zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$.

31) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1889, **6**, 40 (hier ist die Substanz als »Hydrazoncantharidin« bezeichnet und ihr eine unrichtige Formel beigelegt). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 179.

32) Negri, Rendic. Accad. d. Lincei 1892, II, 225. Rivista d. min. e crist. ital. 1893, **13**. 29. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**. 411.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	$*65^\circ 41'$
$\omega:a$	$= (11\bar{1}):(100) =$	—	$*74\ 45$
$\omega:\omega$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*114\ 46\frac{1}{2}$
$\omega:m$	$= (11\bar{1}):(110) =$	$28^\circ 51'$	$28\ 47$
$\omega':m$	$= (\bar{1}11):(110) =$	$48\ 45$	$48\ 45$
$\omega:\sigma$	$= (11\bar{1}):(10\bar{3}) =$	$61\ 36\frac{1}{2}$	$61\ 32$
$\sigma':m$	$= (\bar{1}03):(110) =$	$90\ 28$	$90\ 31$
$\sigma:a$	$= (10\bar{3}):(100) =$	$88\ 52$	$88\ 51$

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 34° zur c-Axe; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Chlorhydrat = $C_{12}H_{18}O_3N_2 . HCl$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1,2640:1:0,5515 \text{ Negri}^{32)}.$$

$$\alpha = 105^\circ 2', \quad \beta = 101^\circ 55', \quad \gamma = 86^\circ 4'.$$

Ebenfalls von Anderlini[30] (l. c. 134) dargestellt. Krystalle aus Wasser. Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $c\{001\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $m\{110\}$ und $o\{111\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	$*52^\circ 35'$
$m:b$	$= (110):(010) =$	—	$*38\ 20$
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	$*78\ 42$
$o:m$	$= (111):(110) =$	—	$*43\ 23$
$o:c$	$= (111):(001) =$	—	$*27\ 53$
$b:c$	$= (010):(001) =$	$75^\circ 27'$	$75\ 27\frac{1}{2}$
$o:a$	$= (111):(100) =$	$63\ 45$	$63\ 41$
$o:b$	$= (111):(010) =$	$55\ 16\frac{1}{2}$	$55\ 23$
$p:a$	$= (1\bar{1}1):(100) =$	$57\ 38$	$57\ 40$
$p:c$	$= (1\bar{1}1):(001) =$	$36\ \ 4$	$36\ \ 7$
$p:b'$	$= (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	$75\ 21$	$75\ 20$
$p:'m$	$= (1\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0) =$	$97\ 32$	$97\ 28$

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet $72\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe; durch dieselbe Fläche ein Axenbild sichtbar.

Santonin (Santoninsäureanhydrid) = $C_{15}H_{18}O_3$.

Schmelzpunkt 169°—170°.

Spec. Gew. 1,187 Carnelutti und Nasini[33].

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0,6134:1:0,4096 \text{ Zepharovich}^{34)}.$$

Nach Lang[35] bilden die Krystalle rectanguläre, nach der a-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $k\{012\}$ und $n\{120\}$, $l\{210\}$. Zepharovich untersuchte Krystalle, welche von Maly aus alkoholischer Lösung erhalten worden waren und die folgenden Formen zeigten: $b\{010\}$, $k\{012\}$ und $n\{120\}$ vorherrschend, $q\{011\}$ und $l\{210\}$ untergeordnet, endlich $N\{230\}$ ebenso und selten. Des Cloizeaux[36], dessen Aufstellung hier adoptiert wurde, beobachtete die nach

33) Carnelutti u. Nasini, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 2210.

34) V. v. Zepharovich, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1865, **52**, 248.

35) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1858, **31**, 118.

36) Des Cloizeaux, Mém. d. l'Acad. d. Sc. 1868, **18**, 597 (Sep. Nouv. Rech. d. propr. opt. 87).

der a-Axe prismatische Combination $k\{012\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $l\{210\}$, $m\{110\}$, $N\{230\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Zepharovich:	Lang:	Des Cloizeaux:
$n:b = (120):(010) =$	—	*39° 11′	39° 15′	39° 6′
$N:b = (230):(010) =$	47° 23′	47 25	—	47 20
$m:b = (110):(010) =$	58 28½	—	—	58 41
$l:b = (210):(010) =$	72 57	72 52	73 11	73 4
$q:b = (011):(010) =$	67 43½	68 7 ca.	—	68 0
$k:b = (012):(010) =$	—	*78 25½	78 39	78 38

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen (Des Cloizeaux); Zepharovich hält dies für schaalige Zusammensetzung und beobachtete eine zweite Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

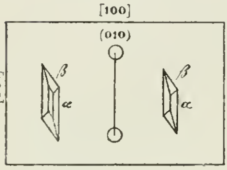


Fig. 2834.

Ätzfiguren auf $b\{010\}$, mit Alkohol, Äther und Essigäther, nach Brugnatelli[37]) (Fig. 2834).

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel sehr veränderlich mit der Temperatur; die genauesten Messungen (von Brugnatelli) ergaben für eine Reihe von Frauenhoferschen Linien die folgenden Werte von $2E$:

t_C =	3°	15°	25°	45°	70°
B =	34° 27′	35° 17′	36° 5′	36° 28′	37° 34′
C =	35 25	36 6	36 54	37 20	38 18
D =	41 17	41 34	41 54	42 13	43 33
Tl_a =	47 5	47 24	47 49	47 58	—
E =	48 14	48 52	49 10	49 21	50 58
F =	54 8	54 32	—	54 58	55 20

Santoninaminchlorhydrat = $C_{15}H_{19}O_2(NH_2).HCl$.

Schmelzpunkt 199°.
Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 0,6206:1:0,2418;\quad \beta = 97°\,7\tfrac{1}{2}'$$ Bucca[38]).

Dargestellt von Gucci und Grassi-Cristaldi[38]). Krystalle aus Alkohol. Prismen $m\{110\}$, mit $c\{001\}$ und kleinen Flächen von $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $q\{011\}$(?).

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *63° 15′ beob.
$m:c = (110):(001) =$ *83 56 »
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$ *22 7 »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet nur einige Grad mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 3°.

Metasantonin = $C_{15}H_{18}O_3$.

Stabile (?) Modification.

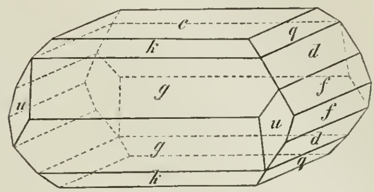
Schmelzpunkt 160°,5.
Spec. Gew. 1,198 Carnelutti und Nasini[33]).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0,9766:1:2,9820$$ Strüver[39]).

37) Brugnatelli, Zeitschr. f. Krystall. 1897, **27**, 80.
38) Gucci u. Grassi-Cristaldi (Krystallbest. v. Bucca), Gazz. chim. ital. 1892, **22**, I, 6. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 313.
39) Strüver, Zeitschr. f. Krystall. 1878, **2**, 592.

Die beiden Modificationen wurden dargestellt von Cannizzaro und Carnelutti[40]); aus Äther entstehen (neben den dickeren Krystallen der 2. Modification) lange biegsame Nadeln, welche beim Umkrystallisieren tafelförmige Krystalle der Combination Fig. 2835 liefern; $c\{001\}$, $g\{101\}$, $k\{103\}$, $f\{011\}$, $d\{012\}$, $q\{013\}$, $u\{11\bar{1}\}$. Der ausgezeichnet pseudotetragonale Charakter der Krystalle erfordert die hier vorgenommene, mit einer Vereinfachung der Symbole verbundene Änderung der Grundform.

Fig. 2835.



	Berechnet:	Beobachtet:
$g:c = (101):(001) =$	—	*71° 52′
$k:c = (103):(001) =$	45° 30½′	45 46½
$d:c = (012):(001) =$	—	*56 9
$q:c = (013):(001) =$	44 49½	44 53
$f:c = (011):(001) =$	71 28	71 28½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl 115° 40′ rot, 116° 10′ blau.

Metastabile (?) Modification.

Schmelzpunkt 136°.

Spec. Gew. 1,165 Carnelutti und Nasini[33]).

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}8050:1:0{,}9470;\quad \beta = 113^\circ 36\tfrac{1}{4}'$$ Strüver[39]).

Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $l\{120\}$, $u\{12\bar{2}\}$, $g\{10\bar{1}\}$. Fig. 2836 stellt einen Krystall mit den gleichen Flächen an beiden Polen der b-Axe dar, von welchen aber m und l am rechten Pole sehr glänzend,

Fig. 2836.

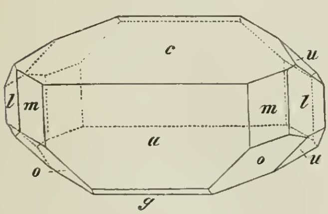
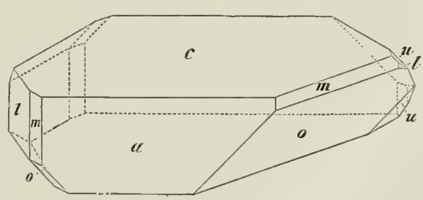


Fig. 2837.



am linken matt sind; häufig ist aber auch die Entwicklung beider Seiten eine ganz verschiedene, wie in Fig. 2837 (eine Bestimmung der elektrischen Polarität der b-Axe wurde nicht vorgenommen).

---

40) Cannizzaro u. Carnelutti, Gazz. chim. ital. 1878, 8, 319 (daselbst 320 f. sind auch die obigen und die folgenden krystall. Untersuchungen Strüvers veröffentlicht, ebenso in dem Mém. d. Accad. d. Lincei, Roma 1876, (2) **3** u. 1878, (3) **2**.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c$	$= (100):(001) =$	—	$*66^\circ 23\frac{3}{4}'$
$m : a$	$= (110):(100) =$	$36^\circ 24\frac{3}{4}'$	$36\ 25\frac{3}{4}$
$l : l'$	$= (120):(\bar{1}20) =$	$68\ 15\frac{3}{4}$	$68\ 14$
$m : c$	$= (110):(001) =$	$71\ 12$	$71\ 9\frac{3}{4}$
$l : c$	$= (120):(001) =$	$77\ 1$	$76\ 58\frac{3}{4}$
$o' : c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	—	$*69\ 5$
$o : a$	$= (11\bar{1}):(100) =$	—	$*58\ 24\frac{3}{4}$
$o : o'$	$= (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	$108\ 17\frac{1}{4}$	$108\ 9\frac{3}{4}$
$u' : c$	$= (\bar{1}22):(001) =$	$53\ 11\frac{1}{2}$	$53\ 17$
$u : a$	$= (12\bar{2}):(100) =$	$81\ 32\frac{1}{4}$	$81\ 26$
$u : u'$	$= (12\bar{2}):(\bar{1}22) =$	$94\ 17\frac{1}{2}$	$94\ 12\frac{1}{2}$
$u : m$	$= (12\bar{2}):(110) =$	$58\ 31\frac{1}{4}$	$58\ 25\frac{1}{4}$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; die 1. Mittellinie der optischen Axen bildet ca. 20° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, steht also senkrecht zu $c\{001\}$; Axenebene für Rot $b\{010\}$, $2E = 5^\circ$—6° (mit der Temperatur wachsend), für Grün ebenso mit $2E = 4^\circ$ bis fast 0, für Blau senkrecht zu $b\{010\}$ mit $2E = 3^\circ$ ca.

Santonid = $C_{15}H_{18}O_3$.

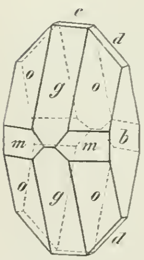
Schmelzpunkt $127^\circ,5$.

Spec. Gew. 1,197 Carnelutti und Nasini[33]).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0,6524 : 1 : 1,0935 \text{ Strüver}^{39)}.$$

Fig. 2838.



Die von Cannizzaro und Valente[41]) aus ätherischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die scheinbar bipyramidale Combination (Fig. 2838): $b\{010\}$, $o\{111\}$, $g\{101\}$, $m\{110\}$, $d\{011\}$, $c\{001\}$. Eine Prüfung der Symmetrie durch Ätzfiguren oder Pyroëlektricität hat nicht stattgefunden.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	$66^\circ 14\frac{1}{2}'$	$66^\circ 26'$
$g : c$	$= (101):(001) =$	—	$*59\ 10\frac{3}{4}$
$d : c$	$= (011):(001) =$	—	$*47\ 33\frac{1}{2}$
$o : o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	$58\ 31$	$58\ 27$
$o : o'$	$= (111):(\bar{1}11) =$	$97\ 2\frac{1}{2}$	$97\ 6$
$o : o_,$	$= (111):(11\bar{1}) =$	$53\ 6$	$53\ 4$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 67^\circ 1'$ rot, $68^\circ 20'$ blau.

Parasantonid = $C_{15}H_{18}O_3$.

Schmelzpunkt $110^\circ,5$.

Spec. Gew. 1,202 Nasini[5]).

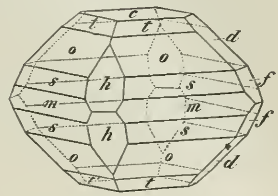
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0,8116 : 1 : 0,9633 \text{ Strüver}^{39)}.$$

41) Cannizzaro u. Valente, Gazz. chim. ital. 1878, 8, 315.

Dargestellt von denselben Chemikern wie vor. Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 2839): *o*{111}, *c*{001}, *m*{110}, *s*{221}, *t*{223}, *h*{201}, *d*{011}, *f*{021} (auch hier hat keine nähere Untersuchung zur Feststellung der Symmetrie stattgefunden).

Fig. 2839.



	Berechnet:	Beobachtet:
$d:c = (011):(001) =$	—	*43° 55¾′
$h:c = (201):(001) =$	—	*67 9⅓
$t:c = (223):(001) =$	45° 32½′	45 30½
$o:c = (111):(001) =$	56 48½	56 44½
$s:c = (221):(001) =$	71 53	71 52
$f:c = (021):(001) =$	62 34	62 30½

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ; Axenebene *a*{100}, 1. Mittellinie Axe *c*; $2E = 59° 25'$ rot; Dispersion schwach, $\varrho > v$.

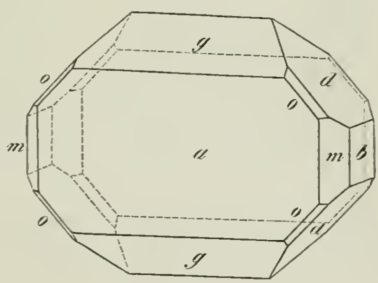
Santoninsäure = $C_{15}H_{20}O_4$.

Temperatur des Zerfalls (in Wasser und Santonin) = 120°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 1{,}6340 : 1 : 1{,}0446 \text{ Strüver}^{39)}.$$

Arzruni (s. Strüver, l. c. 601) beobachtete an Krystallen, welche Arnheim im Laboratorium von Flückiger dargestellt hatte, die Combination: *a*{100}, *g*{101}, *d*{011}, *n*{230}, *b*{010}. Ein Präparat von Cannizzaro, aus Alkohol umkrystallisiert, zeigte nach Strüver (l. c. 600) die Formen (Fig. 2840): *a*{100}, *g*{101}, *d*{011}, *m*{110}, *b*{010}, *o*{111} (ob letztere Form als rechtes oder linkes Bisphenoïd ausgebildet war, ist nicht angegeben).

Fig. 2840.



	Berechnet:	Beobachtet: Strüver:	Arzruni:
$m:b = (110):(010) =$	31° 28′	31° 35′	—
$g:a = (101):(100) =$	57 24½	57 28½	57° 27′
$d:b = (011):(010) =$	43 45	43 38	43 58½
$o:a = (111):(100) =$	66 9	66 11	—
$n:b = (230):(010) =$	22 48	—	22 47

Spaltbarkeit nach *b*{010} vollkommen.

Ebene der optischen Axen *a*{100}, Axe *c* ist 1. Mittellinie für Blau mit $2V = 87° 40'$, während der entsprechende Winkel für Rot ca. 90° beträgt.

Natriumsantoninat-3½-Hydrat = $C_{15}H_{19}O_4Na \cdot 3\frac{1}{2}H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}5622 : 1 : 0{,}3380 \text{ Strüver}^{39)}.$$

Die Krystalle sind quadratische Tafeln *b*{010} mit den Randflächen *m*{110} und *q*{011}; gemessen und optisch untersucht wurden dieselben von Weiß[42]),

42) Weiß, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1859, **37**, 377.

Lang[43]), Arzruni[44]) und Strüver (l. c. 607), (aber Keiner dieser Beobachter hat die Ätzfiguren geprüft).

	Berechnet:	Beobachtet: Strüver:	Weiß:	Arzruni:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58° 41½′	61° 4′	60° 12′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*37 21	37 43	36 55
$q:m = (011):(110) =$	80° 58′	—	80 33	79 58

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2E =$ 50° 2′ rot, 52° 20′ grün, 55° 21′ blau nach Strüver, 50° 52′ *Li*, 51° 46′ *Na*, 53° 12′ *Tl* nach Arzruni.

Santonsäure = $C_{15}H_{20}O_4$.

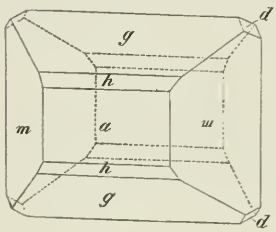
Schmelzpunkt 161°—163°.

Spec. Gew. 1,251 Carnelutti und Nasini[33]).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 2{,}1844:1:1{,}4404$ Strüver[39]).

Fig. 2841.



Die zuerst von Hvoslef[45]) dargestellte Säure zeigte nach Waage (l. c.) die Formen: $a\{100\}$, $g\{101\}$, $m\{110\}$, und dieselben beobachtete auch Scacchi[46]) an den von Cannizzaro und Sestini[46]) dargestellten Krystallen, sowie Arzruni[44]), an dessen von Arnheim erhaltenen Krystallen $m\{110\}$ vorherrschte; endlich beschrieb Strüver (l. c. 596) die Combination Fig. 2841 mit $h\{201\}$ und $d\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Strüver:	Waage:	Scacchi:	Arzruni:
$g:a = (101):(100) =$	56° 36′	56° 36′	56° 35′	56° 48′	56° 40′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	49 12	49 14	49 18	49 17	48 58
$g:m = (101):(110) =$	76 45	76 46	—	—	—
$h:g = (201):(101) =$	19 26	19 21	—	—	—

Spaltbarkeit nach $g\{101\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V =$ 86° 34′ rot, 87° 41′ grün.

Santonsäuremethylester = $C_{15}H_{19}O_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 86°—86°,5.

Spec. Gew. 1,167 Carnelutti und Nasini[33]).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}9961:1:1{,}8521$ Strüver[39]).

Dargestellt von Cannizzaro[47]). Beobachtete Formen (Fig. 2842): $a\{100\}$, $g\{101\}$, $k\{102\}$, $o\{111\}$, $u\{122\}$, seltener $d\{011\}$.

---

43) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1862, **45** (II), 119.

44) Arzruni, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1875.

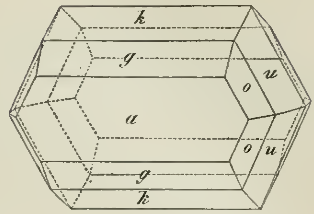
45) Hvoslef (Krystallbest. v. Waage), Förh. Skandin. Naturf. 1863, 304. S. Ber. d. d. chem. Ges. 1873, **6**, 1471.

46) Cannizzaro u. Sestini (Krystallbest. v. Scacchi), Gazz. chim. ital. 1873, **3**, 242.

47) Cannizzaro, Gazz. chim. ital. 1876, **6**, 355.

	Berechnet:	Beobachtet:
$g : a = (101) : (100) =$	$47^\circ\ 8\frac{1}{2}'$	$47^\circ 13'$
$h : g = (102) : (100) =$	$17\ \ 58$	$17\ \ 53\frac{1}{2}$
$o : a = (111) : (100) =$	$66\ \ 12\frac{3}{4}$	$66\ \ \ 9$
$o : g = (111) : (101) =$	$53\ \ 37\frac{1}{2}$	$53\ \ 45\frac{1}{4}$
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1}) =$	$51\ \ 32\frac{1}{4}$	$51\ \ 10\frac{3}{4}$
$u : o = (122) : (111) =$	$11\ \ 21\frac{1}{2}$	$11\ \ 15\frac{1}{4}$

Fig. 2842.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 74^\circ 24'$ rot, $75^\circ 21'$ grün, $76^\circ 14'$ blau; $2E = 134^\circ 12'$ rot, $139^\circ 6'$ grün; $\beta = 1{,}5236$ rot, $1{,}5331$ grün.

Santonsäureäthylester = $C_{15}H_{19}O_4(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 88°—89°.

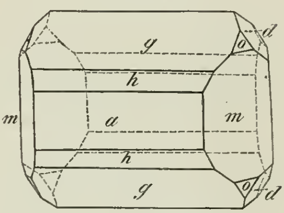
Spec. Gew. 1,148 Carnelutti und Nasini[33]).

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 2{,}2145 : 1 : 1{,}4690 \text{ Strüver}^{39)}.$$

Die von Sestini[48]) erhaltenen Krystalle aus Äther zeigen die Combination (Fig. 2843): $a\{100\}$, $g\{101\}$, $m\{110\}$, $h\{201\}$, $d\{011\}$, $o\{111\}$ (von dieser Form wird angegeben, daß es »fast scheine, als ob sie als Bisphenoïd ausgebildet sei«).

Fig. 2843.



	Berechnet:	Beobachtet:
$g : a = (101) : (100) =$	$56^\circ 26\frac{1}{2}'$	$56^\circ 36\frac{1}{2}'$
$h : a = (201) : (100) =$	$37\ \ \ 0\frac{1}{2}$	$36\ \ 57$
$m : a = (110) : (100) =$	$65\ \ 42$	$65\ \ 42$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 64^\circ 6'$ rot, $62^\circ 8'$ grün, $60^\circ 2'$ blau; $\alpha = 1{,}5288$ rot, $1{,}5349$ grün, $1{,}5391$ blau; $\beta = 1{,}5334$ rot, $1{,}5385$ grün, $1{,}5418$ blau.

Santonsäurebenzylester = $C_{15}H_{19}O_4(CH_2 . C_6H_5)$.

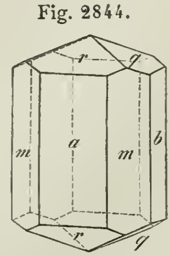
Schmelzpunkt 84°,3.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0{,}7701 : 1 : 0{,}4159 \text{ Panebianco}^{49)}.$$

Die von dem Genannten selbst dargestellten Krystalle zeigten die Combination (Fig. 2844): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2844.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*75^\circ 12'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*45\ \ 10$
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	$56^\circ 45'$	$56\ \ 40$
$q : r = (011) : (101) =$	$35\ \ 40$	$35\ \ 29$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

48) Sestini, Gazz. chim. ital. 1876, **6**, 148.

49) Panebianco, Mém. Accad. Lincei, 1878, (3) **2**, 163 f. Daraus Gazz. chim. ital. 1878, **8**, 351 u. Zeitschr. f. Krystall. 1878, **2**, 624.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 85°57'$ rot, $86°15'$ blau.

Santonsäurechlorid (Santonylchlorür) = $C_{15}H_{19}O_3Cl$.

Fig. 2845.

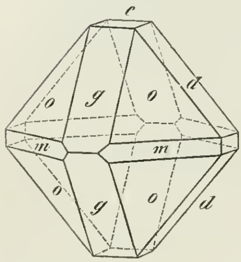
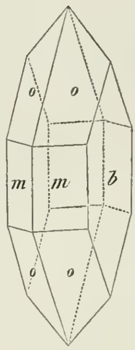


Fig. 2846.



Schmelzpunkt 170°—171°.

Spec. Gew. 1,164 Carnelutti und Nasini[33]).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 1,0490:1:1,2101$ Strüver[39]).

Dargestellt von Cannizzaro und Valente[50]). Beobachtete Formen: $o\{111\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $g\{101\}$, $d\{011\}$, $c\{001\}$ in den Combinationen (Fig. 2845 und 2846).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*43° 38′
$g:c = (101):(001) =$	—	*49 5
$o:c = (111):(001) =$	59° 7′	59 8
$o:g = (111):(101) =$	38 24	38 21½
$o:m = (111):(110) =$	30 53	30 52
$d:c = (011):(001) =$	50 26	50 29

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel in Öl: $72°5'$ rot, $71°35'$ blau.

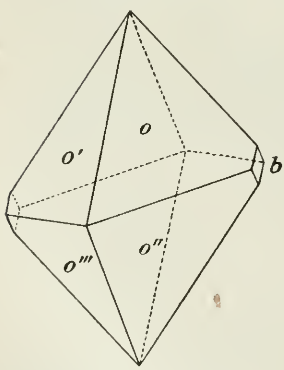
Santonsäurebromid (Santonylbromür) = $C_{15}H_{19}O_3Br$.

Schmelzpunkt 145°,5.
Spec. Gew. 1,465 Carnelutti und Nasini[33]).
Triklin (asymmetrisch).

$$a:b:c = 1,0348:1:1,2009 \text{ Strüver}^{39)}.$$
$$\alpha = 77°47\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 97°1', \quad \gamma = 95°26\tfrac{1}{2}'.$$

Darsteller gleich vor. Beobachtete Formen (Fig. 2847): $o\{111\}$, $o'\{1\bar{1}1\}$, $o''\{11\bar{1}\}$, $o'''\{1\bar{1}\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden: $b\{010\}$ (Strüver, l. c. 610).

Fig. 2847.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	85° 55¼′	—
$a:c = (100):(001) =$	83 58½	—
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	78 19⅔	—
$o:a = (111):(100) =$	46 7¾	—
$o:b = (111):(010) =$	55 53	—
$o:c = (111):(001) =$	62 47	—
$o:o' = (111):(1\bar{1}1) =$	73 49	73° 48′
$o:o'' = (111):(11\bar{1}) =$	—	*60 33½
$o:o''' = (111):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*101 40
$o':o'' = (1\bar{1}1):(11\bar{1}) =$	—	*112 35½
$o':o''' = (1\bar{1}1):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*63 38¼
$o'':o''' = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*79 28¾

50) Cannizzaro u. Valente, Trans. R. Accad. Lincei Roma 1876, (3) **1**, 26 f.

Metasantonsäure = $C_{15}H_{20}O_4$.

Schmelzpunkt 164°—167°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 1,3033:1:1,2519 \text{ Strüver}^{39)}.$$

Die von Cannizzaro[51] erhaltenen Krystalle aus Äther oder Äther-Alkohol zeigen die Formen: $m\{110\}$, $g\{101\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $d\{011\}$, $k\{102\}$, $o'\{1\bar{1}1\}$ (matt) in den Combinationen Fig. 2848 bis 2850.

Fig. 2848.

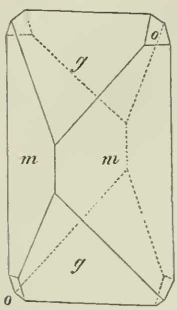


Fig. 2849.

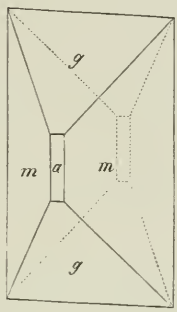
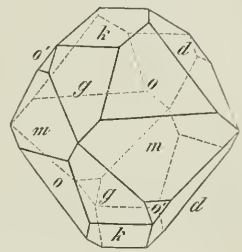


Fig. 2850.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10) =$	—	*75° 0'
$g:g'$	$= (101):(\bar{1}01) =$	—	*87 42
$g:m$	$= (101):(110) =$	65° $3\frac{1}{3}'$	65 3
$o:g$	$= (111):(101) =$	42 $4\frac{1}{2}$	42 6
$o:m$	$= (111):(110) =$	32 $21\frac{3}{4}$	32 $22\frac{3}{4}$

Spaltbarkeit nach $g\{101\}$ vollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E =$ 68° 25' rot, 69° 39' grün, 71° 28' blau.

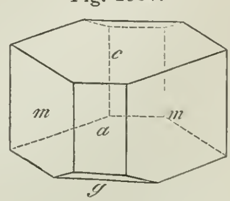
Metasantonsäuremethylester = $C_{15}H_{19}O_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 101°,5—102°,5.
Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 0,7360:1:0,5695; \quad \beta = 118°0\tfrac{1}{3}' \text{ Strüver}^{39)}.$$

Dargestellt von Cannizzaro und Valente[41] (l. c. 310). Krystalle aus Äther oder Methylalkohol. Meist tafelförmige Combination von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $a\{100\}$ und $g\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2851.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*66° $1\frac{3}{4}'$
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*61 $59\frac{3}{4}$
$g:a$	$= (10\bar{1}):(100) =$	—	*70 $59\frac{1}{4}$
$m:c$	$= (110):(001) =$	66° $48\frac{3}{4}'$	66 $48\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $g\{10\bar{1}\}$ vollkommen.
Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit $a\{100\}$ 60° im stumpfen Winkel β, $2V = 90°$.

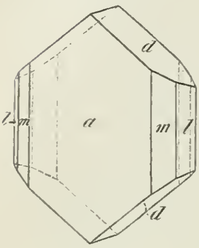
51) Cannizzaro, Atti. Acc. Lincei, Roma 1876, (2) **3**, 368. Gazz. chim. ital. 1876, **6**, 345.

Metasantonsäurechlorid (Metasantonylchlorür) $= C_{15}H_{19}O_3Cl$.

Schmelzpunkt 139°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}9330:1:0{,}8173$ Strüver[39]).

Fig. 2852.



Die von denselben Chemikern wie vor. erhaltenen Krystalle (Fig. 2852) zeigen die Formen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $l\{120\}$, $d\{011\}$ und sind meistens stark nach der c-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$= 43°\,1'$	$43°\,30'$
$l:a = (120):(100)$	$=$ —	$*61\;48\frac{3}{4}$
$d:d = (011):(0\bar{1}1)$	$=$ —	$*78\;31$

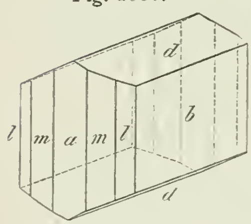
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel in Öl 71° 45′ rot, 71° 23′ grün.

Parasantonsäure $= C_{15}H_{20}O_4$.

Spec. Gew. 1,268 Carnelutti und Nasini[33]).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}4273:1:0{,}4353$ Strüver[39]).

Fig. 2853.



Diese und die beiden folgenden Substanzen wurden ebenfalls von Cannizzaro und Valente[41]) (l. c. 312 f.) dargestellt. Krystalle aus Äther. Teils dünne Prismen $d\{011\}$ mit $a\{100\}$ am Ende, teils die Combination (Fig. 2853): $b\{010\}$, $d\{011\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $l\{120\}$, selten das Bisphenoïd $u\{1\bar{2}2\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$d:d = (011):(0\bar{1}1)$	$= 47°\;3'$	$47°\;4'$
$m:a = (110):(100)$	$= 23\;\;8$	$23\;\;4\frac{1}{2}$
$l:m = (120):(110)$	$= 17\;\;23$	$17\;\;11$

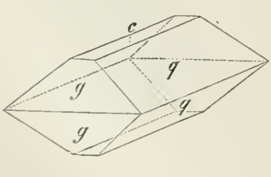
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 88°\,13'$ rot, $88°\,3'$ blau.

Parasantonsäuremethylester $= C_{15}H_{19}O_4(CH_3)$.

Schmelzpunkt 183°—184°.
Spec. Gew. 1,178 Carnelutti und Nasini[33]).
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}3015:1:0{,}7741$ Strüver[39]).

Fig. 2854.



Die aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2854): $q\{011\}$, $g\{101\}$, $c\{001\}$ und ein stark gestreiftes Prisma 1. Art, wahrscheinlich $\{021\}$.

$q:q = (011):(0\bar{1}1) = *75°\,29'$ beob.
$g:g = (101):(10\bar{1}) = *42\;\;35$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 58°\,25'$ rot, $64°\,5'$ blau.

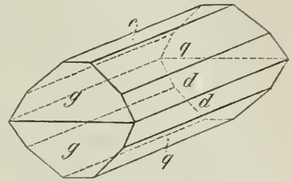
Parasantonsäureäthylester = $C_{15}H_{19}O_4(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 172°.
Spec. Gew. 1,153 Carnelutti und Nasini[33].
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}3134:1:0{,}8497$ Strüver[39].

Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2855): $q\{011\}$, $g\{101\}$, $d\{021\}$, $c\{001\}$.

Fig. 2855.



		Berechnet:	Beobachtet:
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1)$	$= 80°42\frac{3}{4}'$	$80°42'$
$g:g$	$= (101):(10\bar{1})$	$= 40\ 29$	$40\ 24\frac{1}{2}$
$d:d$	$= (021):(02\bar{1})$	$= 60\ 56\frac{3}{4}$	$60\ 56\frac{3}{4}$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 35°35'$ rot, $44°15'$ blau.

***d-* und *l-*Santonigsäureäthylester = $C_{15}H_{19}O_3(C_2H_5)$.**

Schmelzpunkt 116°—117°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}5628:1:0{,}6959$; $\beta = 108°32'$ Brugnatelli[37].

Dargestellt von Andreocci[52]. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $d\{011\}$, $\delta\{0\bar{1}1\}$, $p\{120\}$, $\pi\{1\bar{2}0\}$, $n\{12\bar{1}\}$, $\nu\{1\bar{2}\bar{1}\}$. Aus Alkohol, Essigäther usw. liefern beide Ester die scheinbar prismatische Combination Fig. 2856, dagegen aus Mischungen von Alkohol mit Salz- oder Essigsäure die Formen Fig. 2857a (rechtsdrehender E.) bzw. 2857b (linksdrehender E.). Brugnatelli, l. c. 82.

Fig. 2856.

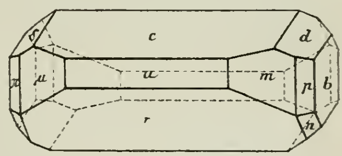


Fig. 2857a.

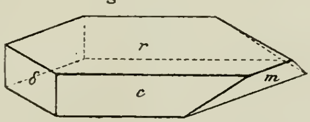
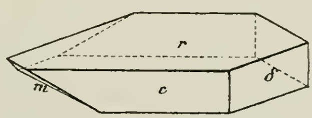


Fig. 2857b.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001)$	$=$ —	$*71°28'$
$d:c$	$= (011):(001)$	$=$ —	$*33\ 25$
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10)$	$=$ —	$*123\ 50$
$r':c$	$= (\bar{1}01):(001)$	$= 62°38'$	$62\ 44$
$p:b$	$= (120):(010)$	$= 42\ 23$	$42\ 40$
$m:c$	$= (110):(001)$	$= 73\ 43$	$73\ 42$
$p:c$	$= (120):(001)$	$= 77\ 30$	$77\ 23$
$r:m$	$= (10\bar{1}):(110)$	$= 52\ \ 8$	$52\ \ 0$
$d:r'$	$= (011):(\bar{1}01)$	$= 67\ 26$	$67\ 36$
$d:m$	$= (011):(110)$	$= 60\ 26$	$60\ 24$
$n:b$	$= (\bar{1}21):(010)$	$= 45\ \ 1$	$44\ 38$
$n:m$	$= (12\bar{1}):(110)$	$= 39\ 55$	$39\ 56$
$n':d$	$= (\bar{1}21):(011)$	$= 48\ 39$	$48\ 42$

52) Andreocci, Gazz. chim. ital. 1895, **25**, I, 494 u. 513.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ätzfiguren, mit Äther erhalten, Fig. 2858a (rechtsdr. E.), Fig. 2858b (linksdr. E.).

Fig. 2858a.

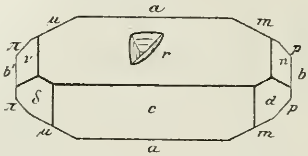
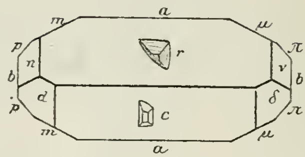


Fig. 2858b.



Pyroëlectricität: der analoge Pol der b-Axe in Fig. 2857a und 2858a rechts, in Fig. 2857b und 2858b links.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

rac. Santonigsäureäthylester = $[C_{15}H_{19}O_3(C_2H_5)]_2$.

Schmelzpunkt 125°.

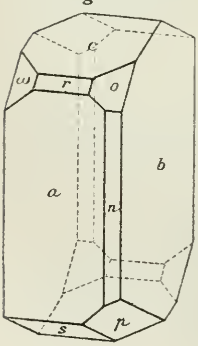
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}6891:1:0{,}7930 \text{ Brugnatelli}^{37)}.$$

$$\alpha = 92^\circ 59', \quad \beta = 112^\circ 3', \quad \gamma = 85^\circ 25'.$$

Die durch Vereinigung des d- und l-Esters von Andreocci[52]) (l. c. 524) erhaltene Verbindung bildet aus Alkohol oder Essigäther die Combination (Fig. 2859); $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $p\{11\bar{1}\}$, $n\{210\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$.

Fig. 2859.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68° 6′
$b:c = (010):(001) =$	—	*88 38
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*86 16
$p:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*53 45
$p:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*87 33
$n:a = (210):(100) =$	39°30′	39 28
$s':c = (\bar{1}01):(001) =$	27 53	28 5
$r:c = (101):(001) =$	20 22	20 26
$n:c = (210):(001) =$	71 26	71 28
$s:n = (10\bar{1}):(210) =$	87 16	87 14
$s':b = (\bar{1}01):(010) =$	86 39	86 40
$\omega:a = (1\bar{1}1):(100) =$	52 19	52 20
$p':\omega = (\bar{1}\bar{1}1):(1\bar{1}1) =$	40 8	40 10
$p:n = (11\bar{1}):(210) =$	65 41	66 11
$p:s = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	39 36	39 20
$p':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	45 40	45 40
$o:c = (111):(001) =$	34 42	34 38
$\omega:c = (1\bar{1}1):(001) =$	37 26	37 21
$\omega:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	59 19	59 9
$\omega:r = (1\bar{1}1):(101) =$	30 23	30 7
$o:r = (111):(101) =$	30 31	30 27
$o:b = (111):(010) =$	59 47	60 10
$o:a = (111):(100) =$	56 46	56 48
$o:n = (111):(210) =$	39 57	39 55

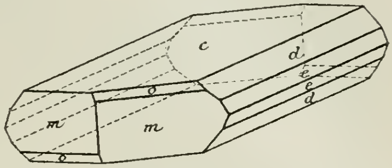
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 12°, in $b\{010\}$ 16° zur c-Axe; durch $b\{010\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

d- und *l*-Bromsantonigsäureäthylester = $C_{15}H_{18}BrO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 86°.
Rhombisch bisphenoïdisch.
$a:b:c = 0{,}5317:1:1{,}0649$ Brugnatelli[37]).

Fig. 2860.



Ebenfalls von Andreocci[52]) (l. c. 501 u. 519) dargestellt. Krystalle aus Essigäther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $d\{011\}$, $e\{021\}$, $o\{221\}$ (Fig. 2860, rechtsdr. Ester).

	Berechnet:	Beobachtet:
$d:c = (011):(001) =$	—	*46° 48′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*56 0
$e:d = (021):(011) =$	18° 3′	17 57
$d:m = (011):(110) =$	69 59	70 1
$e:m = (021):(110) =$	64 51	64 58
$o:c = (221):(001) =$	77 34	77 25
$o:'m = (221):(1\bar{1}0) =$	56 54	56 38

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 121°42'$ rot, $123°26'$ gelb, $125°13'$ blau.

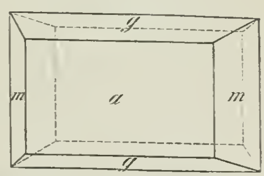
Hydrosantonsäure = $C_{15}H_{22}O_4$.

Schmelzpunkt 170° ca. (unter Zersetzung).
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}5547:1:0{,}5869$ Strüver[39]).

Die von Cannizzaro[47]) (l. c. 341) dargestellte und aus Äther krystallisierte Säure zeigt nach Strüver (l. c. 613) die Combination (Fig. 2861): $a\{100\}$, $g\{101\}$, $m\{110\}$.

Fig. 2861.



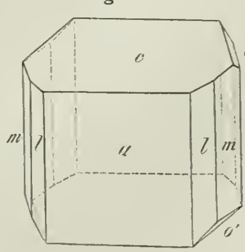
$m:a = (110):(100) =$ *57°15′ beob.
$g:a = (101):(100) =$ *69 19 »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ vollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 100°$ ca. für Rot, Dispersion $\varrho > v$.

Kaliumhydrosantonat-Dihydrat = $C_{15}H_{21}O_4K \cdot 2H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).
$a:b:c = 2{,}1390:1:1{,}0143$; $\beta = 120°45'$ Strüver[39]).

Fig. 2862.



Darsteller = vor. Beobachtete Formen (Fig. 2862): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $o'\{\bar{1}11\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*59° 15′
$m:a = (110):(100) =$	—	*61 27¼
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*51 47¼
$m:c = (110):(001) =$	75° 51½′	75 59
$l:a = (210):(100) =$	42 35¼	42 51½

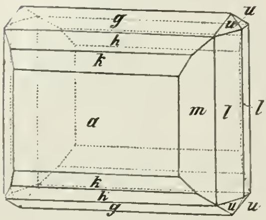
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Natriumhydrosantonat-Trihydrat = $C_{15}H_{21}O_4Na.3H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 2{,}2240 : 1 : 0{,}6208$ Strüver[39]).

Fig. 2863.



Darsteller = vor. Combination (Fig. 2863): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $l\{120\}$, $g\{101\}$, $h\{201\}$, $k\{301\}$, $u\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	$65^\circ 47\frac{1}{4}'$	$65^\circ 45\frac{1}{2}'$
$l:a = (120):(100) =$	$77\ \ 19\frac{3}{4}$	$77\ \ 25$
$g:a = (101):(100) =$	$74\ \ 24$	$74\ \ 55$
$h:a = (201):(100) =$	$60\ \ 49\frac{1}{2}$	$60\ \ 56\frac{1}{2}$
$k:a = (301):(100) =$	$50\ \ \ 3\frac{1}{4}$	$49\ \ 56\frac{1}{4}$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 37^\circ 24'$ rot, $35^\circ 12'$ grün, $31^\circ 56'$ blau.

Hydrosantonid = $C_{15}H_{20}O_3$.

Schmelzpunkt 155°—156°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}1893 : 1 : 0{,}7272$ Strüver[39]).

Die von Cannizzaro und Valente[41]) (l. c. 317) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $g\{101\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o'\{1\bar{1}1\}$ in den Combinationen Fig. 2864 u. 2865. (Strüver, l. c. 612).

Fig. 2864.

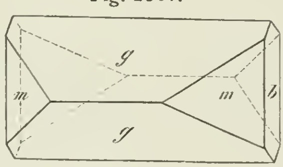
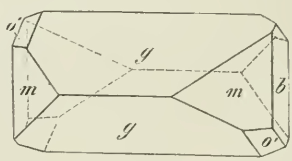


Fig. 2865.



$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*80^\circ\ \ 7'$ beob.

$g:g' = (101):(\bar{1}01) = {}^*62\ \ 53$ »

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 55^\circ 50'$ rot, $54^\circ 52'$ blau; $2E = 93^\circ 43'$ rot, $92^\circ 1'$ blau; $\beta = 1{,}5585$ rot, $1{,}5616$ blau.

Hyposantoninsäure = $C_{15}H_{20}O_3$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}4212 : 1 : 0{,}9542$; $\beta = 98^\circ 13'$ Bucca[38]).

Dargestellt von Gucci und Grassi-Cristaldi[38]) (l. c. 16). Aus wässerigem Alkohol tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $a\{100\}$, selten und klein $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	—	$^*85^\circ 15'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$^*81\ \ 47$
$r:m = (101):(110) =$	—	$^*68\ \ 24$
$r:a = (101):(100) =$	$50^\circ 33'$	$50\ \ 37$
$m:a = (110):(100) =$	$54\ \ 35$	$54\ \ 35$

Hyposantonin = $C_{15}H_{18}O_2$.

Schmelzpunkt 152°—153°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,7180:1:1,3597$ Bucca[38]).

Diese und die folgenden Substanzen wurden von denselben Chemikern wie vor. dargestellt. Die aus Benzol oder Äther erhaltenen Krystalle, deren Lösung rechts dreht, sind dünne, nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $q\{011\}$, dem scheinbar als Bipyramide entwickelten $o\{111\}$ und untergeordnet $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*53° 40′
$o:c = (111):(001) =$	—	*66 47
$o:q = (111):(011) =$	48° 17′	48 12
$o:r = (111):(101) =$	32 25	32 35
$r:c = (101):(001) =$	62 10	62 10

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$(?), 1. Mittellinie Axe b(?), $2E = 46°$ ca.

Isohyposantonin = $C_{15}H_{18}O_2$.

Schmelzpunkt 168°,5.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,9127:1:1,8149$ Bucca[38]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind bipyramidale Combinationen von $q\{011\}$ und $r\{101\}$ oder von $k\{012\}$ und $s\{102\}$, zuweilen auch von allen vier Formen, sehr selten mit Flächen von $o\{111\}$; die Krystalle aus Benzol sind rectanguläre Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von den vorher genannten Formen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (101):(10\bar{1}) =$	—	*53° 24′
$r:q = (101):(011) =$	—	*77 29
$r:k = (101):(012) =$	70° 34′	70 26
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	57 43	57 46
$q:k = (011):(012) =$	18 55	18 48
$o:r = (111):(101) =$	39 12	39 11
$o:r_{,} = (111):(10\bar{1}) =$	62 28	62 21
$o:k = (111):(012) =$	46 58	46 48

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; Axenwinkel in Öl, ca. 65°, Dispersion schwach, $\varrho > v$.

α-Bromdihydrosantinsäure (Dihydrosantinsäuremonobromderivat) = $C_{15}H_{17}BrO_2$.

Schmelzpunkt 150°—151° (unter Zersetzung).
Hexagonal (trapezoëdrisch?).

$a:c = 1:2,2224$ Bucca[38]).

Combinationen der hexagonalen Bipyramide $o\{10\bar{1}1\}$ mit $m\{10\bar{1}0\}$, erhalten von Gucci und Grassi-Cristaldi[38]) (l. c. 29). Krystalle aus Äther.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (10\bar{1}1):(01\bar{1}1) =$	—	*55° 32′
$o:m = (10\bar{1}1):(10\bar{1}0) =$	21° 17½′	20 59

β-Bromdihydrosantinsäure (Dihydrosantinsäuremonobromderivat) = $C_{15}H_{17}BrO_2$.

Schmelzpunkt 145°—146°.
Monoklin (bisphenoïdisch?).

$$a:b:c = 1,7988:1:1,5487;\quad \beta = 94°21'$$ Bucca[38]).

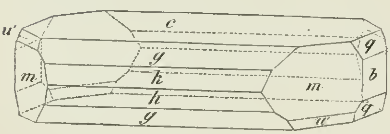
Darsteller und Lösungsmittel = vor. Nach der b-Axe prismatische Combinationen von $c\{001\}$ und $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $m\{110\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ und zuweilen $r\{101\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$=(110):(100)=$	—	*60° 51½′
$r:a$	$=(101):(100)=$	—	*46 47
$r:c$	$=(101):(001)=$	—	*38 52
$q:c$	$=(011):(001)=$	57° 4′	57 3
$r:q$	$=(101):(011)=$	64 58	64 57
$\varrho':q$	$=(\bar{1}01):(011)=$	66 24	66 20
$\varrho:m$	$=(10\bar{1}):(110)=$	72 28	72 25½
$q:m$	$=(011):(110)=$	41 8	41 5
$\varrho':c$	$=(\bar{1}01):(001)=$	42 34	42 35
$r:m$	$=(101):(110)=$	70 31	70 36

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ das Interferenzbild der 1. Mittellinie stark geneigt sichtbar.

Photosantonsäure = $C_{15}H_{22}O_5$.

Fig. 2866.



Zersetzungstemperatur 100°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 1,6480:1:1,2548$$ Strüver[39]).

Dargestellt von Sestini[53]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2866): $c\{001\}$, $g\{101\}$, $m\{110\}$, nicht immer vorhanden: $h\{201\}$, $b\{010\}$, $q\{021\}$, $u'\{2\bar{2}1\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$=(110):(\bar{1}10)=$	—	*62° 30′
$g:c$	$=(101):(001)=$	—	*37 17
$h:g$	$=(201):(101)=$	19° 25½′	18 36 ca.
$u':c$	$=(2\bar{2}1):(001)=$	71 11	70 55

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ: Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E =$ 107° 25′ rot, 111° 20′ grün, 114° 52′ blau.

α-Nitrodesmotroposantonin = $C_{15}H_{17}(NO_2)O_3$.

Schmelzpunkt 189°—190°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0,4133:1:2,2646$$ Rosati[54]).

---

53) Sestini, Gazz. chim. ital. 1876, 6, 357.

54) Rosati, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1909, (5) **18**, I, 129. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 477.

Die von Bargellini und Daconto[55]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind gewöhnlich Prismen $k\{012\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$; zuweilen treten hinzu $q\{011\}$ und das rechte Bisphenoïd $x\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*44° 54½′
$m : k = (110) : (012) =$	—	*73 22
$k : k = (012) : (01\bar{2}) =$	82° 54′	83 2
$k : q = (012) : (011) =$	17 37	16 53
$x : m = (112) : (110) =$	18 38	18 40½
$x : {}'m = (112) : (1\bar{1}0) =$	47 51	47 58

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ätzfiguren auf $k\{012\}$ unsymmetrisch.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; Dispersion $\varrho > v$.

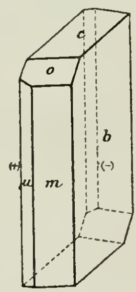
Äthylisodesmotroposantonin = $C_{15}H_{17}O_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 82°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0,2718 : 1 : 0,2556$; $\beta = 99° 40'$ Brugnatelli[37]).

Dargestellt von Andreocci[52]) (l. c. 481). Krystalle aus Alkohol + Äther. Combination (Fig. 2867): $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $o\{111\}$, zuweilen auch $\omega\{1\bar{1}1\}$.

Fig. 2867.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*75° 0′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*80 40
$o : m = (111) : (110) =$	—	*40 59
$o : b = (111) : (010) =$	80° 21½′	80 30
$a : c = (100) : (001) =$	80 20	80 11 (*a* Spaltungsfl.)

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Polare Pyroëlectricität: der rechte Pol der b-Axe in Fig. 2867 wird bei Temperaturabnahme negativ, ist also der analoge.
Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 52° (*Na*) im stumpfen Winkel β; Axenwinkel klein, für das äußerste Rot fast 0°.

d- und *l*-Acetyldesmotroposantonin = $C_{15}H_{17}O_3(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 154°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0,6984 : 1 : 0,9482$ Millosevich[6]).

Dargestellt von Andreocci und Bertolo[56]). Krystalle aus Äther. Nach der a-Axe prismatische Combinationen von $k\{012\}$ mit $l\{210\}$, untergeordnet: $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	*38° 30′
$k : b = (012) : (010) =$	—	*64 38
$m : b = (110) : (010) =$	55° 4′	54 53
$q : b = (011) : (010) =$	46 31	46 40

55) Bargellini u. Daconto (Krystallbest. n. Rosati), Gazz. chim. ital. 1908, **38**, II, 45.
56) Andreocci u. Bertolo, Gazz. chim. ital. 1898, **28**, II, 537. S. auch Andreocci, Gazz. chim. ital. 1899, **29**, I, 513.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ätzfiguren auf $b\{010\}$ (mit Äther) bei d- und l-Krystallen enantiomorph.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; die optischen Axen, deren Dispersion $\varrho < v$, stehen nahe senkrecht auf $q\{011\}$.

part. rac. Acetyldesmotroposantonin = $C_{15}H_{17}O_3(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 142°.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 1,5954 : 1 : 0,8602; \quad \beta = 100^\circ 30'$$ Millosevich[6]).

Die ebenfalls von Andreocci und Bertolo erhaltenen Krystalle aus Alkohol zeigen die Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, nicht immer vorhanden: $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*57° 29′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*70 3
$\omega:\varrho = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*38 57½
$r:a = (101):(100) =$	53° 44′	53 52
$\omega:\mu = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	47 43	47 46

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ätzfiguren auf $a\{100\}$ (mit Alkohol hervorgebracht) unsymmetrisch.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

l-Desmotroposantonigsäure = $C_{15}H_{20}O_3$.

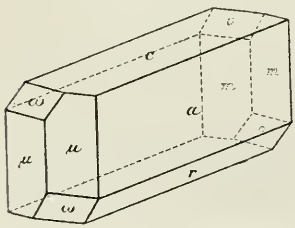
Schmelzpunkt 175°.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 2,7497 : 1 : 2,0535; \quad \beta = 99^\circ 58'$$ Brugnatelli[37]).

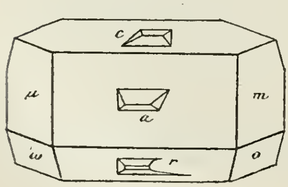
Dargestellt von Andreocci[52]) (l. c. 529). Die aus Äther, Alkohol, Essigsäure und Mischungen derselben erhaltenen Krystalle zeigen nach Brugnatelli, l. c. 86 die prismatisch ausgebildete Combination (Fig. 2868): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

Fig. 2868.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*80° 2′
$r:a = (20\bar{1}):(100) =$	—	*36 43
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*40 32
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	67° 58′	68 7
$m:c = (110):(001) =$	86 34	86 28
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	75 42	75 46
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	42 59	43 7
$r:m = (20\bar{1}):(110) =$	73 53	73 52
$o:r = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	63 9	63 3

Fig. 2869.



Spaltbarkeit nach $r\{20\bar{1}\}$ vollkommen.

Ätzfiguren mit Äther hervorgerufen s. Fig. 2869.

Polare Pyroëlectricität: der analoge Pol der b-Axe ist der in Fig. 2869 linke.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $r\{20\bar{1}\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar.

l-Äthyldesmotroposantonigsäure = $C_{15}H_{19}O_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 127°.
Triklin asymmetrisch.

$$a:b:c = 1{,}1269:1:0{,}6013 \text{ Brugnatelli}^{37)}.$$
$$\alpha = 69°40', \quad \beta = 130°47', \quad \gamma = 119°52'.$$

Darsteller (l. c. 535) und Lösungsmittel = vor. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $a'\{\bar{1}00\}$, $b\{010\}$, $b'\{0\bar{1}0\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $\nu\{\bar{1}10\}$, $c\{001\}$, $d\{0\bar{1}1\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $c'\{00\bar{1}\}$, $\delta\{01\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$ in den Combinationen Fig. 2870 und 2871.

Fig. 2870.

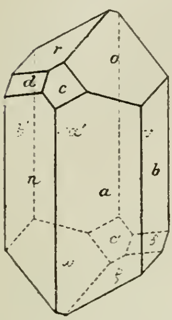


Fig. 2871.

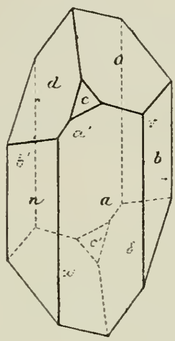
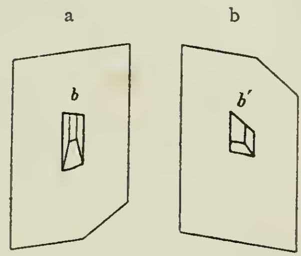


Fig. 2872.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*53° 48′
$a:b = (100):(010) =$	—	*67 34
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*88 4
$o:b = (\bar{1}11):(010) =$	—	*70 31
$o:a = (\bar{1}11):(100) =$	—	*74 44
$n:a = (1\bar{1}0):(100) =$	52° 11′	52 38
$r:c = (\bar{1}01):(001) =$	35 14	35 21
$o:r = (\bar{1}11):(\bar{1}01) =$	37 48	38 15
$r:b' = (\bar{1}01):(0\bar{1}0) =$	71 40	71 12
$d:c = (0\bar{1}1):(001) =$	27 17	27 34
$d:n = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	42 31	42 7
$r:d = (\bar{1}01):(0\bar{1}1) =$	30 57	30 54
$r:\nu = (\bar{1}01):(\bar{1}10) =$	106 33	107 1
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	54 18	54 5
$o:c = (\bar{1}11):(001) =$	37 52	38 11
$o:\nu = (\bar{1}11):(\bar{1}10) =$	87 50	87 40
$o:d = (\bar{1}11):(0\bar{1}1) =$	57 33	58 4

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ätzfiguren (mit Äther) auf $b\{010\}$ Fig. 2872a, auf $b'\{0\bar{1}0\}$ Fig. 2872b.

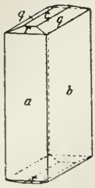
Pinastrinsäure = $C_{10}H_8O_3$.

Schmelzpunkt 203°—205°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 1{,}0324:1:0{,}3666 \text{ Kappen}^{57)}.$$

57) Kappen, Zeitschr. f. Krystall. 1903, 37, 157.

Fig. 2873.

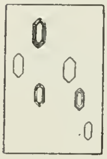


Dargestellt von Zopf[58]). Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen (Fig. 2873): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, nicht immer vorhanden $q\{011\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	*70° 27′
$q:b = (011):(010) =$	—	*69 52
$q:r = (011):(101) =$	27° 34′	27 35

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Fig. 2874.



Ätzfiguren (mit Chloroform) auf $b\{010\}$ und $a\{100\}$ Fig. 2874).

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $\alpha = 1{,}5185$, $\beta = 1{,}9418$, $\gamma = 2{,}0497$.

Farbe dunkelrotbraun mit starkem Pleochroïsmus (rotbraun — gelb).

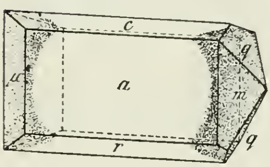
Rhizocarpsäure = $C_{13}H_{10}O_3$.

Schmelzpunkt 177°—179°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}2634:1:1{,}0395$; $\beta = 119°3'$ Kappen[57]).

Fig. 2875.



Die von demselben Chemiker wie vor.[58]) (l. c. 114) dargestellte Substanz liefert aus Äther die Combination (Fig. 2875): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $q\{021\}$, aus Benzol dieselbe ohne r, während bei den Krystallen aus Alkohol die am rechten Ende der b-Axe auftretenden Flächen stets unvollkommen ausgebildet sind.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*84° 19′
$a:c = (100):(001) =$	—	*60 57
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*72 53
$q:c = (021):(001) =$	59° 3′	58 53
$m:c = (110):(001) =$	70 59½	70 59
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	78 40	78 44

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Ätzfiguren auf $a\{100\}$ Fig. 2876.

Fig. 2876.

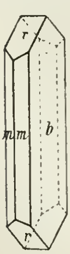


Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie wenig von der c-Axe abweichend.

Farbe citrongelb; Pleochroïsmus deutlich, gelb — grüngelb.

Polare Pyroëlectricität: der analoge Pol der b-Axe ist der rechte (in Fig. 2875 bedeutet die dunklere Punktierung die Anhäufung des Mennigepulvers beim Abkühlen des Krystalls).

Fig. 2877.



Calycin = $C_{18}H_{12}O_5$.

Schmelzpunkt 240°.

Rhombisch. $a:b:c = 1{,}3246:1:0{,}7242$ Kappen[57]).

Ebenfalls von Zopf[59]) dargestellt. Aus allen Lösungsmitteln dünne Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit $r\{101\}$ am Ende (Fig. 2877).

58) Zopf, Ann. d. Chemie 1895, **284**, 107. S. auch Salkowski, Ann. d. Chemie 1901, **314**, 110.

59) Zopf, Ann. d. Chemie 1899, **306**, 286.

$m:b = (110):(010) = {}^*37^\circ\ 3'$ beob.
$r:r = (101):(\bar{1}01) = {}^*56\ 20$ »

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; durch $b\{010\}$ beide Axenbilder sichtbar.

Farbe ziegelrot mit deutlichem Pleochroïsmus (ziegelrot — gelb).

d- und *l*-Usninsäure = $C_{18}H_{16}O_7$.

Schmelzpunkt 203°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}9322:1:0{,}7941$ Strüver[60].

Strüver untersuchte Präparate rechtsdrehender Säure von Paternò[61] und beobachtete die Combination (Fig. 2878): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{112\}$, $r\{102\}$, $l\{012\}$. Aus Chloroform und Benzol erhielt Kappen[57] (l. c. 155) *d*- und *l*-Säure von Zopf[62] in tafeligen Krystallen mit den Formen $b\{010\}$, $n\{210\}$, $q\{011\}$, $l\{012\}$, $r\{102\}$ (Fig. 2879 und 2880).

Fig. 2878.



Fig. 2879.

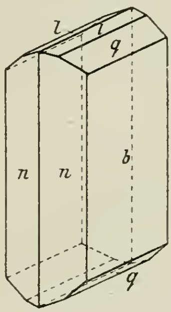


Fig. 2880.

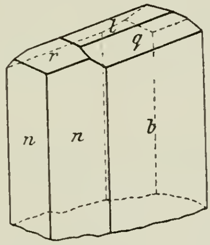
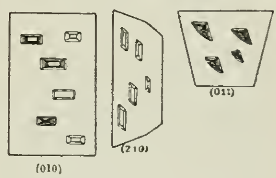


Fig. 2881.



	Berechnet:	Beobachtet: Strüver:	Kappen:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= 86° 0′	86° 0′	—
$n:n = (210):(2\bar{1}0)$	= 50 0	—	49°53′
$q:b = (011):(010)$	= 51 33	51 30	51 19
$l:q = (012):(011)$	= 16 48	16 32	16 47
$r:q = (102):(011)$	= 43 54	43 40	43 57
$r:l = (102):(012)$	= 31 11 (K.)	—	31 12
$q:n = (011):(210)$	= 74 43 (K.)	—	74 43
$l:n = (012):(210)$	= 80 40 (K.)	—	80 35
$r:n = (102):(210)$	= 68 15 (K.)	—	68 41
$o:'o = (112):(\bar{1}\bar{1}2)$	= 47 25	47 31	—
$o:r = (112):(102)$	= 20 4	19 57	—
$o:l = (112):(012)$	= 21 36	21 38	—
$o:q = (112):(011)$	= 27 7	27 13	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.
Ätzfiguren (mit Chloroform) auf $b\{010\}$, $n\{210\}$ und $q\{011\}$ Fig. 2881.

---

60) Strüver, Gazz. chim. ital. 1878, 8, 361. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 6, 538.
61) Paternò, Gazz. chim. ital. 1878, 8, 225.
62) Zopf, Ann. d. Chemie 1895, 288, 51.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $\alpha = 1,4627$, $\beta = 1,6531$, $\gamma = 1,7798$ *Na* (Kappen). Strüver fand den Axenwinkel in Öl $= 84^{\circ} 10'$ rot, $\varrho < v$. Farbe grünlichgelb mit schwachem Pleochroïsmus (hellgrün — hellgelb).

Benzoylderivat der Usninsäure = $C_{18}H_{15}O_7(CO.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 218°—220°.
Monoklin.

$a : b : c = 1,9458 : 1 : 0,9340$; $\beta = 123^{\circ} 34\frac{1}{2}'$ Millosevich[63]).

Dargestellt von Paternó[63]). Die aus Essigäther erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Prismen mit den Endflächen $r\{101\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 20′
$q : m = (011) : (110) =$	—	*37 53½
$a : c = (100) : (001) =$	—	*56 25½
$r : a = (101) : (100) =$	38° 53′	39 6
$r : m = (101) : (110) =$	65 33	66 0
$q : r = (011) : (101) =$	41 8	41 1

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar mit starker Dispersion. Farbe gelb mit schwachem Pleochroïsmus.

Ceropten = $C_{18}H_{18}O_4$.

Schmelzpunkt 135°.

Triklin. $a : b : c = 0,8353 : 1 : 1,0138$ Blasdale[64]).
$\alpha = 112^{\circ} 13'$, $\beta = 92^{\circ} 12'$, $\gamma = 94^{\circ} 33'$.

Die citrongelben Krystalle aus Benzol zeigen die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $q\{011\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$ und sind meist tafelig nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b : c = (010) : (001) =$	—	*67° 29′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85 45
$a : b = (100) : (010) =$	—	*84 11
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*56 57
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*50 49
$q : c = (011) : (001) =$	34° 8′	33 39
$\nu : b' = (1\bar{2}0) : (0\bar{1}0) =$	30 19	30 24

Atranorsäure = $C_{20}H_{18}O_9$.

Schmelzpunkt 195°—197°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,7706 : 1 : 2,5790$ Kappen[57]).

An einem Präparat von Coppola bestimmte Scacchi[65]) durch approximative Messungen die Combination $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$ (Fig. 2882); Krystalle,

63) Paternó (Krystallbest. v. Millosevich), Gazz. chim. ital. 1900, **30**, 103. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 500.

64) Blasdale, Journ. Amer. Chem. Soc. 1903, **25**, 1141. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 199.

65) Coppola (Krystallbest. v. E. Scacchi), Gazz. chim. ital. 1882, **12**, 22. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **8**, 311.

von Zopf[62]) (l. c. 41) aus Chloroform erhalten, untersuchte Luedecke (bei Zopf a. a. O.); er und Kappen (l. c. 152), welcher das Präparat von Zopf aus Chloroform und Äther umkrystallisierte, beobachteten ebenfalls die Combination Fig. 2882.

Fig. 2882.

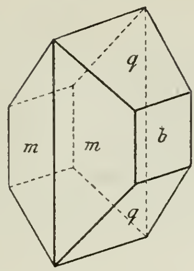
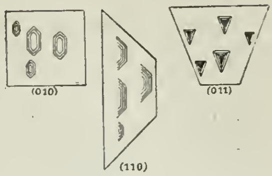


Fig. 2883.



	Berechnet:	Beobachtet: Kappen:	Scacchi:	Luedecke:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*75° 14′	75° 8′	75° 41′
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	—	*42 24	43 26	42 39
$q:m = (011):(110) =$	55° 19′	54 53	—	54 42

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ (Scacchi), nach $a\{100\}$ (Kappen).

Ätzfiguren mit Chloroform nach Kappen Fig. 2883.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; $\alpha = 1,5960$, $\gamma = 1,7788$ (Kappen).

Lepranthin = $C_{25}H_{40}O_{10}$.

Schmelzpunkt 183°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 2,4017:1:0,9273$; $\beta = 93°2'$ Busz[66]).

Dargestellt von Zopf[66]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$; Tafeln nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	—	*47° 12′
$m:b = (110):(010) =$	—	*22 38
$q:a = (011):(100) =$	—	*87 49
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	71° 33′	71 18
$r:a = (101):(100) =$	66 12	66 13
$q:r = (011):(101) =$	46 41	46 57

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes; $\beta = 1,503$ *Na*.

Stictaurin = $C_{36}H_{22}O_9$.

Schmelzpunkt 211°—212°.

Monoklin. $a:b:c = 0,976:1:4,01(?)$; $\beta = 92°2'$ Kappen[57]).

Die von Zopf[10]) (l. c. 283) dargestellte Substanz krystallisiert nach Kappen (l. c. 164) aus Äther in sehr dünnen Täfelchen (Fig. 2884) mit den Kantenwinkeln $q:c = 104°$, aus Benzol in der Combination (Fig. 2885): $a\{100\}$,

Fig. 2884.

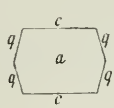
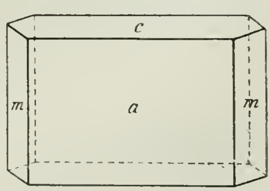


Fig. 2885.



66) Zopf (Krystallbest. v. Busz), Ann. d. Chemie 1904, **336**, 48. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 528. Ebenda S. 49 sind rhombische (sphenoïdisch?) Krystalle des Lepranthins aus Benzol + Petroläther, wahrscheinlich eine Verbindung mit Krystallbenzol, als Combination von {010}, {101}, {111} beschrieben, mit (111):(010) = 74° 30′.

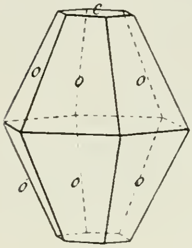
$c\{001\}$, $m\{110\}$. Der Wert der c-Axe ergibt sich aus der Annahme, daß $q = \{011\}$ sei.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*87° 58′
$m:a = (110):(100) =$	—	*45 45
$m:c = (110):(001) =$	88° 35′	88 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.
Farbe rotbraun mit starkem Pleochroïsmus (rotbraun — hellgelb); Oberflächenfarbe goldgelb.

Zeorin = $C_{52}H_{88}O_4$.

Fig. 2886.



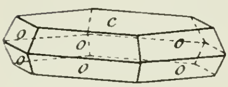
Schmelzpunkt 249°—251°.
Hexagonal.

$a:c = 1:1{,}7326$ Kappen[57]).

Dargestellt von Zopf[62]) (l. c. 49). Aus Chloroform, Benzol und Alkohol bildet sich nach Kappen (l. c. 154) die Combination $o\{10\bar{1}1\}$, $c\{0001\}$, Fig. 2886, bei rascher Krystallisation in der Ausbildung von Fig. 2887. Der Winkel $o:o$, konnte wegen starker horizontaler Streifung der o-Flächen nicht sicher gemessen werden.

$o:o = (10\bar{1}1):(01\bar{1}1) =$ *53° 7½′ beob.
$o:o, = (10\bar{1}1):(10\bar{1}\bar{1}) =$ 53 4 ber.

Fig. 2887.



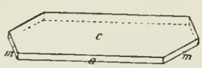
Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Brechungsindices (für Na?): $\omega = 1{,}5404$, $\varepsilon = 1{,}5462$.

Placodiolin (Formel unbekannt).

Schmelzpunkt 154°—156°.
Monoklin. $a:b:c = 2{,}0287:1:?$; $\beta = 117°54'$ Kappen[57]).

Dieser ebenfalls von Zopf[67]) dargestellte Flechtenstoff krystallisiert aus Chloroform in dünnen Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$ und $m\{110\}$ (Fig. 2888).

Fig. 2888.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*62° 6′
$m:a = (110):(100) =$	—	*60 28
$m:c = (110):(001) =$	76° 40′	76 38

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ weniger gut.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.
Farbe hellgelblichgrün mit schwachem Pleochroïsmus (hellgrün bis fast farblos).

Anemonin = $C_{10}H_8O_4$.

Schmelzpunkt 152°.
Rhombisch (bipyramidal?).

$a:b:c = 0{,}8391:1:0{,}7936$ Grailich[68]).

67) Zopf, Ann. d. Chemie 1897, **297**, 287.
68) Grailich, Sitznngsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1857, **27**, 60.

An einem Präparate von Müller[69]) beobachtete Frankenheim zwei ziemlich flächenreiche Combinationen; von den beiden angegebenen Winkeln stimmt der eine, (011):(010) = 49° 26′, ziemlich überein mit dem Winkel (110):(010) Grailich's, der andere läßt sich aber nicht auf dessen Elemente zurückführen, daher es nicht möglich ist, die wahrscheinlich durch Druckfehler entstellten Angaben Frankenheim's zu benutzen. Die von Grailich untersuchten Krystalle aus dem Laboratorium von Schrötter zeigten die Form rectangulärer Tafeln *c*{001} mit *a*{100}, *k*{021}, *s*{102} oder die flächenreiche Combination: *c*{001}, *b*{010}, *a*{100}, *m*{110}, *s*{102}, *k*{021}, *l*{210}, *o*{111}, *x*{211}. Endlich bestimmte Heberdey[70]) an den von Meyer[70]) dargestellten Krystallen die Formen: *c*{001}, *a*{100}, *s*{102}, *o*{111}.

	Berechnet:	Beobachtet: Grailich:	Heberdey:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*80° 0′	—
$l:l = (210):(2\bar{1}0)$ =	45°32′	45 34	—
$s:c = (102):(001)$ =	—	*25 18½	25°29′
$k:c = (021):(001)$ =	57 47	58 30 ca.	—
$s:k = (102):(021)$ =	61 11	—	—
$s:m = (102):(110)$ =	70 53	—	—
$s:l = (102):(210)$ =	66 47	—	—
$k:m = (021):(110)$ =	57 3	—	—
$k:l = (021):(210)$ =	70 53	—	—
$o:a = (111):(100)$ =	53 27	53 23½	53 22
$o:b = (111):(010)$ =	66 8	—	—
$o:c = (111):(001)$ =	61 0	—	60 59
$o:s = (111):(102)$ =	43 40	—	43 39
$o:k = (111):(021)$ =	47 14	—	—
$o:l = (111):(210)$ =	56 39	—	—
$x:a = (211):(100)$ =	34 1	33 58	—
$x:b = (211):(010)$ =	69 39	—	—
$x:c = (211):(001)$ =	64 1	—	—
$x:s = (211):(102)$ =	41 25	—	—
$x:k = (211):(021)$ =	58 8	—	—
$x:m = (211):(110)$ =	59 9	—	—

Doppelbrechung negativ; Axenebene *a*{100}, 1. Mittellinie Axe *c*; Axenwinkel groß; $\varrho < v$.

Anemonsäuredimethylester (Dimethylanemonin) = $C_{10}H_8O_5(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 109°—110°.

Die von H. Meyer[70]) (l. c. 248 bzw. 287) dargestellten Krystalle sind nach Heberdey l. c. trikline Combinationen *c*{001}, *m*{110}, *μ*{$1\bar{1}0$}.

$m:\mu = (110):(1\bar{1}0)$ =	71°25′	beob.
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001)$ =	61 42	»
$m':c = (\bar{1}\bar{1}0):(001)$ =	76 32	»

69) J. Müller (Krystallbest. v. Frankenheim), Archiv d. Pharm. 1850, (2) **63**, 3.

70) H. Meyer (Krystallbest. v. Heberdey), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (IIb), 245. Monatsh. f. Chemie **17**, 284. Aus. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 526 (in den Winkelangaben haben sich einige Druckfehler eingeschlichen).

Xanthoxylin = $C_{10}H_{12}O_4$.

Schmelzpunkt 80°.

Monoklin. $a:b:c = 1,3307:1:0,6102$; $\beta = 97°36'$ Miller[71]).

Dargestellt von Stenhouse[71]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

$m:a = (110):(100) =$	$*52°50'$	beob.
$q:b = (011):(010) =$	$*58\ 50$	»
$q:a = (011):(100) =$	$*83\ 30$	»

Pterocarpin = $C_{14}H_{12}O_4$.

Schmelzpunkt 152°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,4840:1:0,8495$; $\beta = 97°48'$ Morel[72]).

Dargestellt von Cazeneuve und Hugounenq[72]). Die aus Schwefelkohlenstoff erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*68°30'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*82\ 12$
$o:c = (111):(001) =$	—	$*44\ \ 5$
$m:c = (110):(001) =$	$85°38'$	$85\ 43$
$o:a = (111):(100) =$	$60\ \ 1$	$60\ \ 3$
$q:b = (011):(010) =$	$49\ 39$	$49\ 47$
$r:c = (101):(001) =$	$27\ 49$	$27\ 54$

Pikrotoxin = $C_{15}H_{16}O_6 . H_2O(?)$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,7481:1:1,350$ Loschmidt[73]).

Die von Barth und Kretschy[73]) dargestellten Krystalle sind dünntafelige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und (selten) einzelnen schmalen Flächen von $o\{111\}$. Lang untersuchte dieselben optisch.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	$*73°36'$
$o:c = (111):(001) =$	$*66\ \ 8$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, Axe a Schwingungsrichtung der kleinsten Lichtgeschwindigkeit; $\alpha = 1,5259$, $\beta = 1,6030$ (Lang).

Pikrotoxid = $C_{15}H_{16}O_6$.

Rhombisch (bipyramidal?).

$a:b:c = 0,8224:1:0,6553$ Lang[74]).

---

71) Stenhouse (Krystallbest. v. Miller), Ann. d. Chemie 1854, **89**, 251.

72) Cazeneuve u. Hugounenq (Krystallbest. v. Morel), Ann. chim. phys. 1889, (6) **17**, 125. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 527. Über die Formel s. Chem. Centralbl. 1911, II, 649.

73) Barth u. Kretschy (Krystallbest. v. Loschmidt), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **81** (II), 23. Monatsh. f. Chemie **1**, 116.

74) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102**, (IIa), 882. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 527.

Ein Präparat, ebenfalls von Barth und Kretschy[73]) (l. c. 25 bzw. 118), bestand aus Prismen $r\{101\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $o\{111\}$. (Lang, l. c. 878).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*78° 54′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*77 6
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	66° 28′	—
$m:r = (110):(101) =$	61 14	—
$m:q = (110):(011) =$	69 37	69 45
$r:q = (101):(011) =$	49 9	48 0
$o:m = (111):(110) =$	44 6	43 42
$o:r = (111):(101) =$	29 9	—
$o:q = (111):(011) =$	33 41	—

Pikrotin = $C_{15}H_{18}O_7$.

Schmelzpunkt 249°.

Rhombisch (bipyramidal?).

$a:b:c = 0{,}9770:1:0{,}7015$ Lang[74]).

Dargestellt von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 32 bzw. 125). Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ und den oft unsymmetrisch und unvollzählig auftretenden Endflächen $r\{101\}$, $k\{012\}$, $q\{011\}$, $x\{211\}$, $y\{212\}$, oder tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*45° 40′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	71° 22′	71 50
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*70 6
$k:k = (012):(0\bar{1}2) =$	40 0	40 0
$m:q = (110):(011) =$	66 20	65 30
$q:r = (011):(101) =$	48 19	47 53
$x:m = (211):(110) =$	36 24	36 28
$x:r = (212):(101) =$	15 54	15 0
$x:k = (212):(012) =$	34 7	—
$y:m = (212):(110) =$	53 39	—
$x:x_{,} = (211):(21\bar{1}) =$	64 4	—
$y:y_{,} = (212):(21\bar{2}) =$	102 44	—
$x:y = (211):(212) =$	19 20	—
$x:k = (211):(012) =$	43 37	—
$x:x' = (211):(\bar{2}11) =$	99 14	—
$x:b = (211):(010) =$	68 9	—
$x:x = (211):(2\bar{1}1) =$	43 42	—

Doppelbrechung negativ; Axenebene $o\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Columbin = $C_{21}H_{22}O_7$.

Schmelzpunkt 182°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}515:1:0{,}343$ Rose[75]).

Dargestellt von Wittstock[76]). Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $r\{101\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*54° 30′$ beob.

$r:r = (101):(\bar{1}01) = {}^*67\ 20$ »

75) G. Rose, Poggendorffs Ann. d. Physik 1830, **19**, 441.

76) Wittstock, Poggendorffs Ann. d. Physik 1830, **19**, 298.

Marrubiin = $C_{21}H_{28}O_4$.

Schmelzpunkt 155°.

α-Modification.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}5551:1:0{,}885$; $\beta = 118°43'$ Kraus[77]).

Die von Gordin[77]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind kurze Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, untergeordnet $r\{101\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*61° 17'
$m:a = (110):(100) =$	—	*53 45
$m:c = (110):(001) =$	73° 29½'	73 32½
$q:c = (011):(001) =$	—	*37 49
$r:a = (101):(100) =$	39 56	39 51

β-Modification.

Monoklin. Unvollkommene tafelige Combinationen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$.

$a:c = (100):(001) = 71°\ 3\tfrac{1}{2}'$ ca.
$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 94\ 36$ »

Myroxocarpin = $C_{24}H_{34}O_3$.

Schmelzpunkt 115°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8067:1:1{,}0680$ Miller[78]).

Dargestellt von Stenhouse[78]). Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $r\{101\}$, $s\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*77° 48'
$q:c = (011):(001) =$	—	*46 53
$k:c = (021):(001) =$	64° 55'	—
$r:c = (101):(001) =$	52 56	—
$s:c = (201):(001) =$	69 19	—

Lupulinsäure = $C_{25}H_{36}O_4$.

Schmelzpunkt 92°.

Rhombisch (bipyramidal?).

$a:b:c = 0{,}4682:1:0{,}5143$ Zirngiebl[79]).

Die von Barth und Lintner[80]) aus Methylalkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $n\{140\}$ mit $b\{010\}$, $a\{100\}$ und den Endflächen $o\{111\}$, $r\{101\}$ und $y\{122\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:a = (140):(100) =$	62° 15½'	61° 54' ca.
$o:a = (111):(100) =$	—	*46 6½
$r:a = (101):(100) =$	—	*42 45
$o:r = (111):(101) =$	19 15	19 10
$o:n = (111):(140) =$	52 4	52 11
$y:o = (122):(111) =$	17 51½	18 0
$y:n = (122):(140) =$	55 23	55 34

77) Gordin (Krystallbest. v. Kraus), Journ. Amer. Chem. Soc. 1908, **30**, 265. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **48**, 123.

78) Stenhouse (Krystallbest. v. Miller), Ann. d. Chemie 1851, **77**, 306.

79) Zirngiebl, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. München 1898.

80) Barth u. Lintner, Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 2022.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Lupeon = $C_{31}H_{48}O$.

Schmelzpunkt 170°.
Spec. Gew. 1,115 Jaeger[81]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8071:1:1{,}2248 \text{ Jaeger}^{81})$$

Dargestellt von Cohen[81]). Krystalle aus Aceton. Kurze Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $x\{112\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$. Nadelförmige Krystalle aus Alkohol zeigen manchmal noch $v\{221\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*77° 49′
$q:c$	$= (011):(001) =$	—	*50 46¼
$x:c$	$= (112):(001) =$	44° 14′	44 16½
$x:x'$	$= (112):(\bar{1}12) =$	65 49	65 48½
$x:x$	$= (112):(1\bar{1}2) =$	52 4½	52 2
$x:q$	$= (112):(011) =$	37 34½	37 34
$q:m$	$= (011):(110) =$	60 57½	60 53½
$y:m$	$= (221):(110) =$	75 39	75 37

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ vollkommen (zugleich Gleitfläche), nach $m\{110\}$ unvollkommen.
Ätzfiguren auf $m\{110\}$ symmetrisch.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel klein, Dispersion sehr stark, $\varrho > v$.

Laserpitin = $C_{26}H_{40}O_7$.

Schmelzpunkt 117°—117°,5.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4764:1:1{,}3286$ Liebers[82]).
Die von Luedecke[82]) für monoklin gehaltenen Krystalle sind nach Liebers (Präparat von Morgenstern[83]) sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $q\{011\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*50°\,57' \text{ beob.}$$
$$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) = {}^*73\;\;56 \quad »$$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

81) Cohen (Krystallbest. v. Jaeger), Rec. d. trav. chim. Pay-bas 1909, **28**, 376. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 465.

82) Külz (Krystallbest. v. Luedecke), Archiv d. Pharmacie 1883, **221**, 162.

83) Morgenstern (Krystallbest. v. Liebers), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1912, **121** (IIb), 367. Monatsh. f. Chemie **33**, 715. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 646.

HETEROCYCLISCHE KOHLENSTOFFVERBINDUNGEN.

Fünfgliedrige Ringsysteme.

Monoheterocyclische Substanzen.

Furangruppe.

Das Furan (Furfuran) = C_4H_4O selbst und seine einfacheren Substitutionsproducte sind meist Flüssigkeiten. Von dem Aldehyd desselben, dem Furfurol, wurde ein Derivat, das monokline **2-Bromomethyl-5-methylalfuran** (ω-Brom-δ-methylfurfuraldehyd) = $\begin{matrix} HC\text{---}CH \\ CH_2Br.\ddot{C}.O.\ddot{C}.CHO \end{matrix}$ krystallographisch untersucht. Das **Furfurin** = $\begin{matrix} C_4H_3O.C.NH \\ C_4H_3O.\ddot{C}.NH \end{matrix}\!\!>CH.C_4H_3O$ bildet nach Dauber[1]) rhombische Prismen {110} von 82°50′ mit {010} und {001}, spaltbar nach {010}; mit dieser Base ist jedenfalls identisch das Fucusin, denn die **Nitrate** beider, $C_{15}H_{12}O_3N_2.HNO_3$, zeigen übereinstimmende rhombische Prismen, deren Endflächen allerdings verschieden sind, aber bei wiederholter Untersuchung (die vorhandenen alten Angaben sind einander mehrfach, wohl durch Druckfehler, widersprechend) sich als demselben Krystallcomplex angehörig erweisen dürften; außerdem liegen noch ältere Messungen vor von dem ebenfalls rhombischen **Furfurinperchlorat-Dihydrat** = $C_{15}H_{12}O_3N_2.HClO_4.2H_2O$.

Die einfachste der Carbonsäuren der Furanreihe, die **Furan-2-(α)-carbonsäure** (Brenzschleimsäure, Pyroschleimsäure, Pyromucsäure) = $\begin{matrix} HC\text{---}CH \\ H\ddot{C}.O.\ddot{C}.COOH \end{matrix}$ besitzt eine nicht ganz sicher bestimmbare monokline Form. Von ihren Salzen und den zahlreichen Derivaten mit Substitution im Kern ist nur ein Salz einer trimethylierten Säure, der Methyluvinsäure, gemessen worden, das rhombische **Baryummethyluvinat-Tetrahydrat** = $[C_4(CH_3)_3O.COO]_2Ba.4H_2O$. Von den beiden stereoïsomeren β-[2-Furanyl-]acrylsäuren = $\begin{matrix} HC\text{---}CH \\ H\ddot{C}.O.\ddot{C}.CH:CH.COOH \end{matrix}$ wurde nur die **Allofurfuracrylsäure** untersucht; sie krystallisiert monoklin. Eine Estersäure, der **3-Methylfuran-4-carbonsäure-5-methylcarbonsäure-4-äthylester** (Methylfurfuranessigcarbonsäureester) = $\begin{matrix} CH_3.C\text{---}C.COO(C_2H_5) \\ H\ddot{C}.O.\ddot{C}.CH_2.COOH \end{matrix}$ ist triklin.

Eine isolierte Stellung nehmen folgende Verbindungen ein: eine monoklin krystallisierte, aus Furfurobutylen erhaltene **Base**, für welche die

---

1) Dauber, Ann. d. Chemie 1850, **74**, 204.

Constitution $C_4H_3O.C\lessdot{}^{C(CH_3)_2}_{N}$ angegeben wird; **1,3-Difuralcyclopentanon (2)** (Pyroxanthin) $= \begin{matrix} HC\text{—}CH \\ H\ddot{C}.O.\ddot{C}.CH{:}C \end{matrix} < \begin{matrix} CH_2.CH_2 \\ O \end{matrix} > \begin{matrix} HC\text{—}CH \\ C{:}CH.\ddot{C}.O.\ddot{C}H \end{matrix}$, ebenfalls monoklin krystallisierend; **Dibrompyroxanthintetrabromid** $= C_4H_2BrO.CHBr.CBr < \begin{matrix} CH_2.CH_2 \\ O \end{matrix} > CBr.CHBr.C_4H_2BrO$, triklin.

Arylsubstituierte Derivate des Furans sind folgende: das rhombische **2,5-Diphenylfuran-3,4-dicarbonsäurediäthylester-Monohydrat** $= \begin{matrix} (C_2H_5)OOC.C\text{—}C.COO(C_2H_5) \\ C_6H_5.\ddot{C}.O.\ddot{C}.C_6H_5 \end{matrix}.H_2O$, das **Tetraphenylfuran** (Lepiden) $= \begin{matrix} C_6H_5.C\text{—}C.C_6H_5 \\ C_6H_5.\ddot{C}.O.\ddot{C}.C_6H_5 \end{matrix}$, welches nach Negri[2]) rhombisch krystallisiert in sechsseitigen Täfelchen {100} mit vier Kantenwinkeln von $127\frac{1}{4}°$, begrenzt durch ein Prisma ($hk0$) und eine Bipyramide {111} mit {101}, endlich eine tetragonal krystallisierende Verbindung **Furfurylhydrophenanthrenchinon** $= C_{19}H_{12}O_4$ (?), welche nicht in die periodische chemische Literatur aufgenommen ist. Als Substitutionsproducte des Dihydrofurans können auch betrachtet werden mehrere der im 4. T. S. 636 u. 637 aufgeführten Substanzen und das bei den Verbindungen mit drei Benzolringen (5. T. S. 313) behandelte $\alpha\alpha\gamma$-Triphenylcrotolacton. Schließlich leiten sich vom Tetrahydrofurfuran die von Stobbe dargestellten sogen. Fulgide ab, von denen eine große Anzahl durch Toborffy[3]) untersucht wurden. Diese Verbindungen wandeln sich im Lichte, besonders leicht die Tri- und Tetraarylfulgide, in heller gefärbte Substanzen (Photoanhydride) um, wodurch die krystallographischen Bestimmungen erschwert wurden.

Monoarylfulgide: **α-Phenyl-$\delta\delta$-dimethylfulgid** $= \begin{matrix} C_6H_5.CH{:}C\text{—}C{:}C(CH_3)_2 \\ CO.O.OC \end{matrix}$, monoklin; von den drei isomeren Mononitroderivaten gestattete nur **α-m-Nitrophenyl-$\delta\delta$-dimethylfulgid** $= \begin{matrix} C_6H_4(NO_2).CH{:}C\text{—}C{:}C(CH_3)_2 \\ CO.O.OC \end{matrix}$ eine vollständige Krystallbestimmung, aus welcher jedoch keine nähere Verwandtschaft zu der vorhergehenden Verbindung ersichtlich ist; o- und m-Derivat sind monoklin, die p-Verbindung[4]), welche aus Benzol nur in mikroskopischen, hellgelben, schwach pleochroitischen Leistchen erhalten wurde, wahrscheinlich ebenfalls; **α-p-Methoxyphenyl-$\delta\delta$-dimethylfulgid** $= \begin{matrix} C_6H_4(O.CH_3).CH{:}C\text{—}C{:}C(CH_3)_2 \\ CO.O.OC \end{matrix}$ zeigt

2) Magnanini u. Angeli (Krystallbest. v. Negri), Rendic. Accad. Lincei, Roma 1889, (4) **5**, 563. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 107.

3) Toborffy, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **45**, 155f. Da in dieser Arbeit sowohl die Angaben der Schmelzpunkte und der Krystallisierungsflüssigkeiten, als auch die Citate der Darstellung der einzelnen Körper fehlen, hat Herr Prof. Stobbe die große Freundlichkeit gehabt, diese Daten dem Verf. mitzuteilen.

4) Schmelzpunkt 175°—177°. S. Stobbe u. Leuner, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 297.

eine monokline Form, deren nahe Verwandtschaft mit der des Phenyldimethylfulgids hervortritt, wenn die vorherrschende prismatische Form des letzteren nicht als {111}, sondern (viel naturgemäßer) als {110} angenommen wird; ein Dimethoxyderivat, Schmelzpunkt 127,5°, wurde nur in undeutlichen Schuppen erhalten, welche nach ihren optischen Eigenschaften wahrscheinlich triklin sind; ebenfalls nur approximative Bestimmungen gestatteten folgende Verbindungen: **α-p-Tolyl-δδ-dimethylfulgid** = $C_6H_4(CH_3).C_8H_7O_3$, triklin; **α-Cumyl-δδ-dimethylfulgid** = $C_6H_5(C_3H_7).C_8H_7O_3$, Schmelzpunkt 85°, aus Petroläther trikline Täfelchen, Rhomben von 69° bzw. 111°; **α-Piperonyl-δδ-dimethylfulgid** = $C_6H_3(:O_2:CH_2).C_8H_7O_3$, rhombisch.

Diarylfulgide: Von dem monoklin krystallisierenden symmetrischen **αδ-Diphenylfulgid** = $C_6H_5.CH:C\text{——}C:CH.C_6H_5$ leiten sich ab:
$CO.O.OC$
α-p-Methoxyphenyl-δ-phenylfulgid, Schmelzpunkt 145° ca., dessen dünne, stark pleochroïtische Nadeln jedoch nur optisch als monoklin bestimmt werden konnten, ferner **Bis-αδ-dimethoxyphenylfulgid** = $C_6H_3(O.CH_3)_2.CH:C\text{——}C:CH.C_6H_3(O.CH_3)_2$, ebenfalls monoklin,
$CO.O.OC$
anscheinend ohne größere Verwandtschaft mit der Diphenylverbindung; **α-Piperonyl-δ-phenylfulgid** = $C_6H_3(:O_2:CH_2).C_6H_2O_3.C_6H_5$ und **Dipiperonylfulgid** = $C_6H_3(:O_2:CH_2).C_6H_2O_3.C_6H_3(:O_2:CH_2)$ konnten nur mikroskopisch-optisch als rhombisch bestimmt werden; letzteres liefert beim Belichten ein scharlachrotes Photoanhydrid, Allodipiperonylfulgid, Schmelzpunkt 233°, das aus Chloroform in rhombischen Lamellen mit symmetrischem Axenbild und deutlichem Pleochroïsmus krystallisiert. Außerdem wurden gemessen das monokline **αα-Diphenyl-δδ-dimethylfulgid** = $(C_6H_5)_2C:C\text{——}C:C(CH_3)_2$ und **α-Diphenylen-δδ-dimethylfulgid** =
$CO.O.OC$
$C_6H_4.C:C\text{——}C:C(CH_3)_2$ in zwei Modificationen, einer rhombischen und
$C_6H_4\text{—┘}\;\; CO.O.OC$
einer monoklinen, über deren Stabilitätsverhältnisse nichts bekannt ist.

Triarylfulgide: **α-δδ-Triphenylfulgid** = $C_6H_5.CH:C\text{——}C:C(C_6H_5)_2$
$CO.O.OC$
krystallisiert monoklin, **α-p-Chlorphenyl-δδ-diphenylfulgid** = $C_6H_4Cl.CH:C\text{——}C:C(C_6H_5)_2$ triklin; eine Vergleichung dieser Verbin-
$CO.O.OC$
dungen ist, abgesehen davon, daß von jedem nur eine einzige Krystallisation gemessen wurde, infolge eines Irrtums in der Krystallbestimmung des zweiten nicht möglich. Von den drei isomeren Nitroderivaten **α-Nitrophenyl-δδ-diphenylfulgid** = $C_6H_4(NO_2).CH:C\text{——}C:C(C_6H_5)_2$ kry-
$CO.O.OC$
stallisieren die *o*- und die *p*-Verbindung rhombisch, während das *m*-Derivat trikline Leisten bildet, an denen nur nachgewiesen werden konnte, daß es Zwillinge mit 18° Winkel der Schwingungsrichtungen und starkem Pleochroïsmus (orangegelb-feuerrot) seien. **α-o-Methoxy-** und **α-o-Äthoxy-**

phenyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid $= C_6H_4(O.CH_3).CH:\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}:C(C_6H_5)_2$ und $C_6H_4(O.C_2H_5).CH:\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}:C(C_6H_5)_2$ zeigen eine auffallende Ähnlichkeit ihrer Axenverhältnisse trotz verschiedener Symmetrie (rhombisch bzw. triklin); inwieweit eine solche in den Winkeln vorhanden ist, kann aus der Beschreibung der Krystalle nicht ersehen werden, da in letzterer nur die Fundamentalwinkel mitgeteilt sind. Das der ersteren Verbindung isomere **α-p-Methoxyphenyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid** krystallisiert rhombisch, **α-Dimethoxyphenyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid** $= C_6H_3(O.CH_3)_2.CH:\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}:C(C_6H_5)_2$ monoklin. Dieselbe Symmetrie zeigen auch **α-p-Tolyl-** und **α-Cumyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid** $= C_6H_4(CH_3).CH:\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}:C(C_6H_5)_2$ und $C_6H_4(C_3H_7).CH:\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}.C(C_6H_5)_2$, von denen aber nur so wenige Winkel gemessen wurden, daß eine Vergleichung mit dem Triphenylfulgid nicht möglich ist. Von den ebenfalls monoklinen Krystallen des α-Piperonyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid und des durch Umwandlung im Lichte daraus entstehenden Allo-α-piperonyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid, Schmelzpunkt 201° bzw. 227°, finden sich bei Toborffy[3]) (l. c. 173) nur Abbildungen ohne Messungen von Flächenwinkeln, über α-Styryl-$\delta\delta$-diphenylfulgid, Schmelzpunkt 186°, und α-Phenyl-δ-diphenylenfulgid, Schmelzpunkt 182—183°, nur die Angabe, daß dieselben in orangeroten, triklinen Nadeln krystallisieren.

Tetraarylfulgide: Das **$\alpha\alpha$-$\delta\delta$-Tetraphenylfulgid** $= (C_6H_5)_2C:\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}:C(C_6H_5)_2$, Schmelzpunkt 219°, existiert nach Stobbe in zwei dimorphen Modificationen, einer orangegelben und einer blutroten, deren erstere nach Toborffy[3]) (l. c. 176) dünne monokline Prismen, die zweite trikline Zwillinge bildet, von denen zwar eine Abbildung, aber keine Messung mitgeteilt wird; als isomer damit und zueinander im Verhältnisse der Dimorphie stehend betrachtet Stobbe das trikline **Allotetraphenylfulgid** und das rhombische **Isotetraphenylfulgid. Bisdiphenylenfulgid** $= \frac{C_6H_4.C:C\text{———}C:C.C_6H_4}{C_6H_4 \quad CO.O.OC \quad C_6H_4}$ krystallisiert monoklin; als Isomere desselben wurden beschrieben: **Allobisdiphenylenfulgid** in zwei triklinen Modificationen und **Isobisdiphenylenfulgid**, welches monokline Krystallform besitzt, doch ist die Art der chemischen Isomerie dieser Verbindungen noch zweifelhaft und ebenso, ob die beiden Formen des Allobisdiphenylfulgids im Verhältnisse der physikalischen Isomerie zueinander stehen.

Zum Schluß mag noch bemerkt werden, daß zu den Ketotetrahydrofurfuranen außer den Fulgiden eine Anzahl früher bereits behandelter Verbindungen gehört, wie verschiedene Lactone, die Derivate der Tetronsäure, das Bernsteinsäureanhydrid mit seinen Abkömmlingen u. a.; es wurde

neuerdings vom Verf.[5]) gezeigt, welche Wichtigkeit in chemisch-krystallographischer Hinsicht der Ringbildung in den zuletzt erwähnten Substanzen zukommt.

2-Bromomethyl-5-methylalfuran (ω-Brom-δ-methylfurfuraldehyd) =

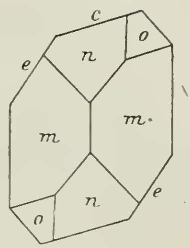
$$\begin{array}{c} HC\text{——}CH \\ CH_2Br.\ddot{C}.O.\ddot{C}.CHO \end{array}$$

Schmelzpunkt 59°,5—60°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2427:1:1{,}0071;\quad \beta = 99^\circ 18'$ Lewis[6]).

Dargestellt von Fenton und Gostling[6]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2889): $c\{001\}$, $e\{201\}$, $m\{110\}$, $n\{011\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2889.



	Berechnet:	Beobachtet:
$e:c = (201):(001)$	$= 52^\circ 15\frac{1}{2}'$	$52^\circ\ 2'$
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	$= 78\ 31$	$78\ 22$
$n:n = (011):(01\bar{1})$	$= 89\ \ 2$	$89\ \ 5$
$o:c = (111):(001)$	$= 56\ 21$	$56\ 35$
$m:c = (110):(001)$	$= 84\ \ 8$	$84\ \ 4$
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	$= 80\ 58$	$81\ 10$
$o:n = (111):(011)$	$= 31\ 44$	$31\ 48$
$n:m' = (011):(\bar{1}10)$	$= 61\ 18$	$61\ 26$
$n:m = (011):(110)$	$= 51\ 24$	$51\ 24$

Auslöschungsschiefe 44° zur c-Axe im stumpfen Winkel β: Axenebene wahrscheinlich $b\{010\}$.

Furfurinnitrat = $C_{15}H_{12}O_3N_2.HNO_3$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9057:1:0{,}3178$ Miller[7]).

Die von Stenhouse[7]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der c-Axe prismatische Combinationen von $b\{010\}$, $l\{210\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit einer Bipyramide x, deren gemessene Winkel ($x:x = 35^\circ 44'$, $x:x' = 44^\circ 42'$, $x:x_, = 121^\circ 16'$) angenähert dem Symbol $\{434\}$ entsprechen, endlich mit $r\{101\}$. Das ebenfalls von Stenhouse (l. c. 289) dargestellte Fucusinnitrat zeigt die Formen $b\{010\}$, $m\{110\}$, eine Bipyramide y, für welche aus den Winkeln $y:y = 35^\circ 44'$ und $y:y' = 44^\circ 42'$ sich ungefähr das Zeichen $\{432\}$ ergeben würde, mit dem aber der gemessene Wert $y:y_,$ nicht übereinstimmt, daneben tritt noch $s\{201\}$ auf. Die Zurückführung beider Ausbildungen auf die gleichen Parameter bedarf jedenfalls nochmaliger Untersuchung.

	Berechnet:	Beobachtet: Furfurinsalz:	Beobachtet: Fucusinsalz:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= —	$*84^\circ 20'$	$84^\circ 18'$
$l:l = (210):(2\bar{1}0)$	$= 48^\circ 44'$	$48\ 40$	—
$r:r = (101):(\bar{1}01)$	= —	$*38\ 40$	—
$s:s = (201):(\bar{2}01)$	$= 66\ \ 0$	—	$64\ \ 0$

5) Groth, Ber. d. d. chem. Ges. 1914, **47**, 2067 u. Zeitschr. f. Krystall. 1915, **54**, 501.
6) Fenton u. Gostling (Krystallbest. v. Lewis), Journ. Chem. Soc. London 1899, **75**, 426. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 441. S. auch Journ. Chem. Soc. 1901, **79**, 363.
7) Stenhouse (Krystallbest. v. Miller), Ann. d. Chemie 1850, **74**, 278.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen (beim Fucusinsalz wurde auch eine weniger gute Spaltbarkeit nach $s\{201\}$ und y beobachtet).

Furfurinperchlorat-Dihydrat $= C_{15}H_{12}O_3N_2 . HClO_4 . 2H_2O.$

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}7338:1:0{,}4792$ Dauber[8]).

Dargestellt von Bödeker[9]). Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*72^\circ 32\frac{1}{2}'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	$51^\circ 10'$	—
$q:m = (011):(110) =$	—	$*75\ 12$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Furan-2-(α-)carbonsäure (Brenzschleimsäure, Pyroschleimsäure, Pyromucsäure)

$$= \frac{HC\text{——}CH}{H\ddot{C}.O.\ddot{C}.COOH}.$$

Schmelzpunkt 133°.

Monoklin prismatisch (?).

$a:b:c = 0{,}9556:1:0{,}5259$; $\beta = 113^\circ 44'$ Negri[10]).

Ein Präparat von Garelli[10]) zeigte in verschiedenen Krystallisationen nur langprismatische Combinationen von $b\{010\}$, $n\{120\}$, $l\{210\}$; eine Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ und die schiefe Auslöschung der Prismen gestatteten die Form als höchst wahrscheinlich monoklin zu bestimmen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:b = (210):(010) =$	—	$*66^\circ 22\frac{1}{2}'$
$q:b = (011):(010) =$	—	$*64\ 17\frac{1}{2}$
$q:l = (011):(210) =$	—	$*59\ 36$
$n:l = (120):(210) =$	$36^\circ 37\frac{1}{2}'$	$36\ 57$
$g:n = (011):(120) =$	$56\ 11$	$56\ 30$

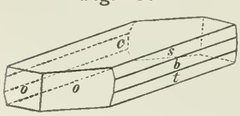
Baryummethyluvinat-Tetrahydrat $= [C_4(CH_3)_3O.COO]_2Ba.4H_2O.$

Rhombisch pyramidal.

$a:b:c = 0{,}9987:1:4{,}3710$ Linck[11]).

Dargestellt von Fittig und Dietzel[12]). Combination (Fig. 2890): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $s\{045\}$, $b\{010\}$, $t\{06\bar{5}\}$. Die Symbole von s und t sind offenbar nicht ganz sicher.

Fig. 2890.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	$*80^\circ 49'$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*88\ 28$
$s:c = (045):(001) =$	$74^\circ\ 2'$	$75\ 25$
$t:c_, = (06\bar{5}):(00\bar{1}) =$	$79\ 12$	$80\ 18$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ weniger gut.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2V = 88^\circ 12'$, $\beta = 1{,}5057$ Na.

8) Dauber, Ann. d. Chemie 1849, **71**, 67.

9) Bödeker, Ann. d. Chemie 1849, **71**, 63.

10) Gaselli (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, I. 73. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 185.

11) Linck, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 31. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 83.

12) Fittig u. Dietzel, Ann. d. Chemie 1889, **250**, 207.

Allofurfuracrylsäure $= \frac{HC\text{——}CH}{HC.O.C.CH:CH.COOH}$.

Schmelzpunkt 103°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7011:1:0{,}7933;\quad \beta = 130°35\frac{1}{2}'$ Fock[13]).

Die von Liebermann[13]) aus Benzol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, selten und untergeordnet $q\{011\}$, sowie $\{11\bar{1}\}$ (?) mit gerundeten Flächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*56° 4′
$m:c = (110):(001) =$	—	*54 57
$q:c = (011):(001) =$	—	*31 4
$q:m = (011):(110) =$	42° 43′	42 20
$q:'m = (011):(1\bar{1}0) =$	75 33½	75 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $22\frac{1}{2}°$ mit der a-Axe im stumpfen Winkel β.

3-Methylfuran-4-carbonsäure-5-methylcarbonsäure-4-äthylester

(Methylfurfuranessigcarbonsäureester) $= \frac{CH_3.C\text{——}C.COO(C_2H_5)}{HC.O.C.CH_2.COOH}$.

Schmelzpunkt 109°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}7112:1:0{,}7358$ Riva[14]).

$\alpha = 93°40',\quad \beta = 111°22',\quad \gamma = 112°22'$.

Dargestellt von Feist und Molz[14]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, untergeordnet: $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*64° 14′
$b:c = (010):(001) =$	—	*76 23
$a:c = (100):(001) =$	—	*65 5
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*54 42
$\pi':b = (\bar{1}11):(010) =$	—	*66 14
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	41° 6′	41 24
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	62 23	62 22
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	84 48	84 37
$\pi:\varrho = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	36 25	36 21
$\pi':\varkappa = (\bar{1}11):(0\bar{1}1) =$	75 14	75 12

Durch $b\{010\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar, durch $a\{100\}$ das einer Axe fast central; Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 9° zur c-Axe.

Base (aus Furfurobutylen) $= C_4H_3O.C\lessgtr^{C(CH_3)_2}_{N}$.

Schmelzpunkt 142°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3804:1:2{,}2546;\quad \beta = 131°35'$ Soret[15]).

---

13) Liebermann (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 129, 1443. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 286.

14) Feist u. Molz (Krystallbest. v. Riva), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 1768. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 382.

15) Soret, Arch. sc. phys. nat. Génève 1884, (3) **11**, 58. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 433.

Die von Toennies und Staub[16]) dargestellte Substanz krystallisiert aus allen gewöhnlichen Lösungsmitteln in rhomboëderähnlichen Combinationen $c\{001\}$, $m\{110\}$ mit untergeordnetem $\omega\{11\bar{1}\}$.

$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0)$	$= *91^\circ 49'$	beob.
$m:c$	$= (110):(001)$	$= *62\ 30$	»
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001)$	$= *35\ 32$	»

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel groß.

1,3-Difuralcyclopentanon (2) (Pyroxanthin) =

$$\begin{matrix}HC\!-\!\!-\!CH \\ HC.O.\ddot{C}.CH\end{matrix}:C\!<\!\frac{CH_2.CH_2}{O}\!>\!C:\begin{matrix}HC\!-\!\!-\!CH \\ CH.\ddot{C}.O.\ddot{C}H\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 162°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}745:1:1{,}413;\quad \beta = 92^\circ 4' \text{ Hill[17])}.$$

Die aus Benzol erhaltenen Krystalle sind rotgelbe Prismen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$.

$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10)$	$= *40^\circ\ 1'$	beob.
$\varrho':c$	$= (\bar{1}01):(001)$	$= *26\ 46$	»
$\varrho:a$	$= (10\bar{1}):(100)$	$= *61\ 10$	»

Dibrompyroxanthintetrabromid =

$$C_4H_2BrO.CHBr.CBr\!<\!\frac{CH_2.CH_2}{O}\!>\!CBr.CHBr.C_4H_2BrO.$$

Triklin. $a:b:c = 0{,}733:1:2{,}370$ Hill[17]).

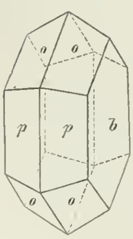
$$\alpha = 74^\circ 43' \quad \beta = 83^\circ 40' \quad \gamma = 96^\circ 46'.$$

Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{0\bar{1}1\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$. Winkel sind nicht angegeben.

2,5-Diphenylfuran-3-4-dicarbonsäurediäthylester-Monohydrat =

$$\begin{matrix}(C_2H_5)OOC.C\!-\!\!-\!C.COO(C_2H_5) \\ C_6H_5.\ddot{C}.O.\ddot{C}.C_6H_5\end{matrix}.H_2O.$$

Fig. 2891.



Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}9005:1:0{,}6309 \text{ Haushofer[18])}.$$

Dargestellt von Calman und Perkin[19]). Combination (Fig. 2891): $b\{010\}$, $o\{111\}$, $p\{210\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:o'$	$= (111):(\bar{1}11) =$	—	$*61^\circ 18'$
$o:o_{,}$	$= (111):(11\bar{1}) =$	—	$*93\ 22$
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	$54^\circ 40'$	$54\ 50$
$p:p$	$= (210):(2\bar{1}0) =$	$48\ 28$	$48\ 25$
$o:p$	$= (111):(210) =$	$49\ 13$	$49\ 16$
$o:'p$	$= (111):(2\bar{1}0) =$	$73\ 55$	$73\ 57$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, durch $p\{210\}$ beide Axenbilder sichtbar.

16) Toennies u. Staub, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 857.

17) Hill, Amer. Acad. Proc. 1880, 155 f. (die obigen Angaben sind entnommen den Ausz. im Jahresber. d. Chemie 1880, 703). S. a. Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 459.

18) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 154.

19) Calman u. Perkin, Journ. Chem. Soc. Lond. 1886, **49**, 167.

Furfurylhydrophenanthrenchinon = $C_{19}H_{12}O_4$(?).

Schmelzpunkt 193°.

Tetragonal. $a : c = 1 : 0{,}3111$ Johnsen[20]).

Für diesen von Roerdanz (Dissert. d. Univ. Königsberg 1901) dargestellten Körper ist in der krystallographischen Beschreibung eine unmögliche Formel, welche der empirischen Zusammensetzung $C_{19}H_{11}O_4$ entsprechen würde, angegeben. Es könnte (nach Mitt. von Wieland) die folgende Constitution in Frage kommen:

$$\begin{array}{l} C_6H_4.\dot{C}.OH \quad H\dot{C} - CH \\ C_6H_4.\ddot{C}.O.CO.\ddot{C}.O.\ddot{C}H \end{array}$$

Die aus Eisessig erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	36° 42′	36° 13′
$o :' o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*52 13

Doppelbrechung positiv, stark; $\omega = 1{,}6603$ *Na*.

Farbe orangegelb mit deutlichem Pleochroïsmus (ω rötlichgelb, ε grünlichgelb).

α-Phenyl-δδ-dimethylfulgid = $C_6H_5.CH{:}\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}{:}C(CH_3)_2$.

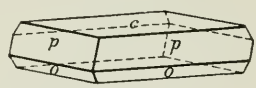
Schmelzpunkt 115°—116°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7625 : 1 : 1{,}3038; \quad \beta = 91° 0\frac{1}{2}'$ Toborffy[3]).

Dargestellt von Stobbe und Lenzner[21]). Krystalle aus Petroleumäther. Beobachtete Formen (Fig. 2892): $c\{001\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2892.



$p : c = (111) : (001) =$	*64° 24′	beob.
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	*65 43	»
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	*67 6	»

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

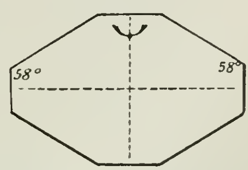
Farbe hellgelb, schwach pleochroïtisch (Schwingungen parallel der b-Axe farblos, senkrecht dazu in $c\{001\}$ hellgelb).

α-o-Nitrophenyl-δδ-dimethylfulgid = $C_6H_4(NO_2).CH{:}\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}{:}C(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 155°.

Die von Stobbe und Leuner[22]) aus Benzol erhaltenen Krystalle sind Täfelchen, deren Form und optische Eigenschaften (s. Fig. 2893) zeigen, daß sie monoklin sind und $b\{010\}$ Axenebene ist.

Fig. 2893.



Farbe blaßgelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

α-m-Nitrophenyl-δδ-dimethylfulgid = $C_6H_4(NO_2).CH{:}\underset{CO.O.OC}{C\text{———}C}{:}C(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 120°,5.

Monoklin prismatisch.

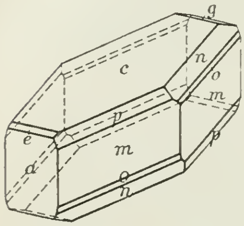
$a : b : c = 1{,}5696 : 1 : 2{,}4421; \quad \beta = 124° 14'$ Toborffy[3]).

---

20) Johnsen, N. Jahrb. f. Min. usw. 1907, **1**, 90. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 666.
21) Stobbe u. Lenzner, Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 3895.
22) Stobbe u. Leuner, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 295.

Von denselben Chemikern wie vor.[22] (l. c. 296) dargestellt und ebenfalls aus Benzol krystallisiert. Combination (Fig. 2894): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{111\}$, $n\{11\bar{2}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, selten $e\{102\}$ und $g\{\bar{1}02\}$.

Fig. 2894.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*55° 46′
$p:c = (111):(001) =$	—	*49 38
$p:m = (111):(110) =$	—	*20 17
$m:a = (110):(100) =$	52° 23′	52 39
$o:c = (\bar{1}11):(001) =$	83 13½	83 6
$'n:c = (\bar{1}\bar{1}2):(001) =$	58 54	58 21

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

Pleochroïsmus schwach (Schwingungen senkrecht zu $c\{001\}$ hellgelb, die anderen farblos).

α-p-Methoxyphenyl-δδ-dimethylfulgid = $C_6H_4(O.CH_3).CH{:}C$——$C{:}C(CH_3)_2$. $CO.O.OC$

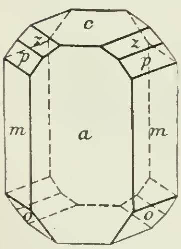
Schmelzpunkt 114°,5.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7581:1:1{,}4315$; $\beta = 117°\,10\frac{1}{2}'$ Toborffy[3]).

Dargestellt von Stobbe und Lenzner[23]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 2895): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$ $p\{111\}$, $z\{112\}$.

Fig. 2895.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*34° 0′
$z:c = (112):(001) =$	—	*36 22
$m:c = (110):(001) =$	—	*67 45
$p:c = (111):(001) =$	48° 31½′	48 40
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	86 16	86 0
$a:c = (100):(001) =$	62 49½	62 44

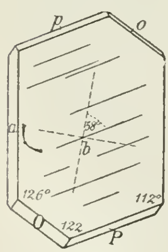
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

α-p-Tolyl-δδ-dimethylfulgid = $C_6H_4(CH_3).CH{:}C$——$C{:}C(CH_3)_2$. $CO.O.OC$

Schmelzpunkt 107°.

Triklin (Toborffy, l. c. 157).

Fig. 2896.



Die von Stobbe und Wahl[24]) aus Petroläther erhaltene Substanz bildet Täfelchen $b\{010\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $p\{111\}$, $O\{11\bar{1}\}$, $P\{\bar{1}1\bar{1}\}$, $o\{\bar{1}11\}$, an denen nur die in Fig. 2896 angegebenen Kantenwinkel unter dem Mikroskop gemessen werden konnten.

Spaltungsrisse, Schwingungsrichtungen und Orientierung einer optischen Axe siehe dieselbe Figur.

Pleochroïsmus deutlich (farblos — citrongelb).

23) Stobbe u. Lenzner, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 763.
24) Stobbe u. Wahl, Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 3896.

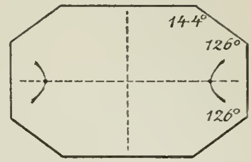
α-Piperonyl-δδ-dimethylfulgid = $C_6H_3(<^{O}_{O}>CH_2).CH:C\text{———}C:C(CH_3)_2$.
$\qquad CO.O.OC$

Schmelzpunkt 145°—146°.

Rhombisch. Toborffy[3]) (l. c. 159).

Dargestellt von Stobbe und Lenzner[25]). Krystalle aus Benzol. Dünne Täfelchen (Fig. 2897) mit den angegebenen Kantenwinkeln und optischen Eigenschaften. Schwingungen parallel der Ebene der optischen Axen citrongelb, senkrecht dazu farblos.

Fig. 2897.



αδ-Diphenylfulgid = $C_6H_5.CH:C\text{———}C:CH.C_6H_5$.
$\qquad CO.O.OC$

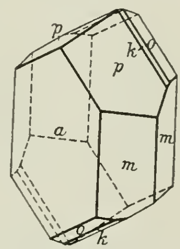
Schmelzpunkt 203°—204°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9398:1:0{,}4917;\quad \beta = 99°8\frac{1}{3}'$ Toborffy[3]).

Die von Stobbe und Phokion Naóum[26]) aus Acetylchlorid erhaltenen Krystalle, welche mit der Zeit matt werden und oberflächlich zu gelbem Pulver zerfallen, zeigen nach Toborffy (l. c. 160) die Formen (Fig. 2898): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $p\{111\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $k\{011\}$, sehr selten und klein $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2898.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:{,}o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	—	*49° 9′
$o:a = (11\bar{1}):(100)$ =	—	*71 39
$o:q = (\bar{1}11):(011)$ =	—	*26 37
$p:a = (111):(100)$ =	58° 10′	58 12
$p:q = (111):(011)$ =	23 34	23 32
$m:a = (110):(100)$ =	42 51½	42 51

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie bildet 26° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β. Farbe citrongelb mit schwachem Pleochroismus.

Bis-αδ-dimethoxyphenylfulgid =
$C_6H_3(O.CH_3)_2.CH:C\text{———}C:CH.C_6H_3(O.CH_3)_2$.
$\qquad CO.O.OC$

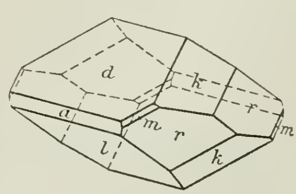
Schmelzpunkt 172°—173°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1497:1:0{,}8052;\quad \beta = 93°56'$ Toborffy[3]).

Dargestellt von Stobbe und Leuner[27]). Krystalle aus Benzol. Combination (Fig. 2899): $d\{101\}$, $l\{10\bar{1}\}$, $k\{011\}$, $r\{12\bar{1}\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $a\{100\}$, $m\{110\}$.

Fig. 2899.



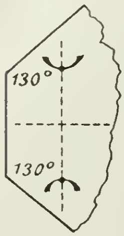
	Berechnet:	Beobachtet:
$d:l = (101):(\bar{1}01)$ =	—	*69° 58′
$d:k = (101):(011)$ =	—	*52 46
$r:k = (\bar{1}21):(011)$ =	—	*26 46
$r:l = (12\bar{1}):(10\bar{1})$ =	57° 58½′	58 11
$d:a = (101):(100)$ =	52 22¾	51 30 ca.

25) Stobbe u. Lenzner, Ann. d. Chemie 1911, **380**, 32.
26) Stobbe u. Phokion Naóum, Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**. 2244 u. 2465.
27) Stobbe u. Leuner, Ann. d. Chemie 1911, **380**, 77.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.
Schwingungen in $d\{101\}$ parallel der b-Axe dunkler, senkrecht dazu heller orangerot.

α-Piperonyl-δ-phenylfulgid = $C_6H_3(<^O_O>CH_2).CH:C\text{———}C:CH.C_6H_5$.
$CO.O.OC$

Fig. 2900.



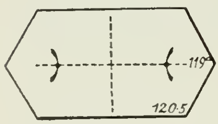
Schmelzpunkt 169°—170°.

Rhombisch. Toborffy[3]) (l. c. 162).

Unvollständige Täfelchen (Fig. 2900) mit den angegebenen Winkeln und optischen Eigenschaften; Farbe gelb mit deutlichem Pleochroïsmus. Dargestellt von Stobbe, Kautzsch und Badenhausen[28]).

Dipiperonylfulgid = $C_6H_3(<^O_O>CH_2).CH:C\text{———}C:CH.C_6H_3(<^O_O>CH_2)$.
$CO.O.OC$

Fig. 2901.



Schmelzpunkt 210°.

Rhombisch. Toborffy[3]) (l. c. 164).

Die von Stobbe und Vieweg[29]) synthetisch dargestellte Substanz krystallisiert aus Chloroform in Täfelchen Fig. 2901.

$\alpha\alpha$-Diphenyl-$\delta\delta$-dimethylfulgid = $(C_6H_5)_2C:C\text{———}C:C(CH_3)_2$.
$CO.O.OC$

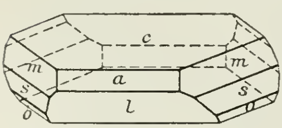
Schmelzpunkt 171°,5.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0879:1:1{,}1989;\quad \beta = 111^\circ 10' \text{ Toborffy}^{3)}.$$

Dargestellt von Stobbe und Lenzner[30]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Beobachtete Formen (Fig. 2902): $c\{001\}$, $l\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $s\{22\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2902.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*68° 50′
$m:c$	$= (110):(001) =$	—	*75 19
$l:a$	$= (10\bar{1}):(100) =$	—	*51 32
$o':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	68° 22¼′	68 24
$s':c$	$= (\bar{2}21):(001) =$	86 9	85 59

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $m\{110\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$. Pleochroïsmus deutlich, Schwingungen in $c\{001\}$ parallel der b-Axe grünlichgelb, dazu senkrecht citrongelb.

---

28) Stobbe, Kautzsch u. Badenhausen, Ann. d. Chemie 1911, **380**, 58.
29) Stobbe u. Vieweg, Ann. d. Chemie 1911, **380**, 83.
30) Stobbe u. Lenzner, Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 3680.

α-Diphenylen-δδ-dimethylfulgid = $\underset{C_6H_4 —┘}{C_6H_4 . C} : \underset{CO . O . OC}{C ——— C} : C(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 180°.

Rhombische Modification.

Rhombisch bisphenoïdisch.

I. $a : b : c = 0,4599 : 1 : 0,4336$ Toborffy[3]).

II. $a : b : c = 0,4644 : 1 : 0,4487$ Toborffy[3]).

Fig. 2903.

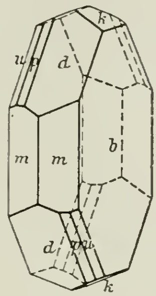
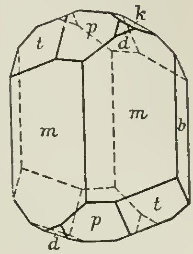


Fig. 2904.



Es lagen zwei Präparate von Stobbe[31]) vor: I: orangerote Krystalle der Combination (Fig. 2903): $b\{010\}$, $d\{101\}$, $m\{110\}$, $k\{011\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $u\{1\bar{3}1\}$, II: kleine honiggelbe Krystalle mit den Formen (Fig. 2904): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $t\{1\bar{2}1\}$, $k\{011\}$, $d\{101\}$. Krystalle aus Essigester.

	I. Berechnet:	I. Beobachtet:	II. Berechnet:	II. Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*49° 35′	—	*49° 49′
$p : d = (1\bar{1}1) : (101) =$	—	*17 33½	—	*17 53
$p : m = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	43° 48½′	43 50	43° 11¼′	42 53
$p : p' = (1\bar{1}1) : (\bar{1}11) =$	92 23	92 30 ca.	93 37½	93 45
$t : p = (1\bar{2}1) : (1\bar{1}1) =$	14 45½	—	14 57	14 29
$u : p = (1\bar{3}1) : (1\bar{1}1) =$	25 56	25 50	—	—
$k : k = (011) : (0\bar{1}1) =$	47 5½	47 30 ca.	—	—

Ätzfiguren auf $b\{010\}$ und $b'\{0\bar{1}0\}$ der Krystallisation I umgekehrt gestellte Dreiecke.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$. Pleochroïsmus: I. $\mathfrak{a}$ orangegelb, $\mathfrak{b}$ weingelb, $\mathfrak{c}$ feuerrot, II. $\mathfrak{a}$ grünlichgelb, $\mathfrak{b}$ zeisiggrün, $\mathfrak{c}$ citrongelb.

Monokline Modification.

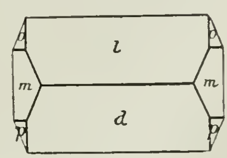
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2,411 : 1 : 1,086$; $\beta = 102° 23'$ Toborffy[3]).

Citrongelbe, gerundete Kryställchen der Combination (Fig. 2905): $l\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$ (fehlt oft), $k\{011\}$, $p\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$. Krystalle aus Acetylchlorid.

$l : d = (101) : (10\bar{1}) =$ *47° 49′ beob.
$k : k = (011) : (0\bar{1}1) =$ *93 22 »
$k : d' = (011) : (\bar{1}01) =$ *51 55 »

Fig. 2905.



Pleochroïsmus schwach.

α-δδ-Triphenylfulgid = $C_6H_5 . CH : \underset{CO . O . OC}{C ——— C} : C(C_6H_5)_2$.

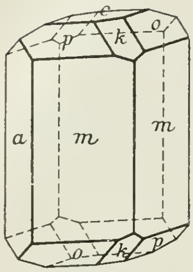
Schmelzpunkt 218°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,5874 : 1 : 0,7077$; $\beta = 94° 33\frac{1}{2}'$ Toborffy[3]).

31) Stobbe u. Wahl, Ann. d. Chemie 1911, 380, 125.

Fig. 2906.



Dargestellt von Stobbe, Kohlmann und Phokion Naóum[32]). Aus Acetylchlorid dünne Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, manchmal $k\{011\}$ (Fig. 2906). Toborffy, l. c. 167.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*64° 35′
$p : c = (111) : (001) =$	—	*38 50
$p : m = (111) : (110) =$	—	*48 44
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	64° 5′	64 0
$k : c = (011) : (001) =$	34 15½	34 35

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Farbe orangerot mit deutlichem Pleochroïsmus (a rubinrot, b orangegelb, c orangerot).

α-p-Chlorphenyl-δδ-diphenylfulgid = $C_6H_4Cl . CH : C$——$C : C(C_6H_5)_2$.
$CO . O . OC$

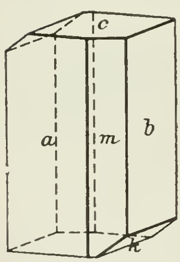
Schmelzpunkt 197°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0,6167 : 1 : 0,7496$ Toborffy[3]).

$\alpha = 90° 4'$, $\beta = 94° 8\frac{1}{2}'$, $\gamma = 101° 48\frac{1}{2}'$.

Die von Stobbe und Kohlmann[33]) aus Eisessig erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2907): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, meist auch $m\{110\}$ und $k\{01\bar{1}\}$. Als Fundamentalwinkel zur Berechnung der Elemente gibt Toborffy l. c. 170 an:

Fig. 2907.



$a : b = (100) : (010) =$	78° 10′	beob.
$a : c = (100) : (001) =$	88 54	»
$b : c = (010) : (001) =$	85 43	»
$k : a = (01\bar{1}) : (100) =$	83 15	»
$k' : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	39 1	»

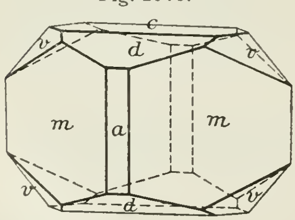
Von diesen Werten folgt aber der fünfte aus den anderen, also reichen diese, allein mitgeteilten Messungen nicht zur Berechnung aus.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Für den Pleochroïsmus wird angegeben: a orangegelb, b orangerot, c zinnoberrot (wahrscheinlich sind damit die Flächenfarben von $\{100\}$, $\{010\}$ und $\{001\}$ gemeint, denn die Axen a, b, c sind nicht Schwingungsrichtungen).

α-o-Nitrophenyl-δδ-diphenylfulgid = $C_6H_4(NO_2) . CH : C$——$C : C(C_6H_5)_2$.
$CO . O . OC$

Fig. 2908.



Schmelzpunkt 207°—208°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,7328 : 1 : 0,3891$ Toborffy[3]).

Dargestellt von Stobbe und Küllenberg[34]). Krystalle aus Chloroform + Alkohol. Combination (Fig. 2908): $m\{110\}$, $d\{101\}$, $c\{001\}$, $v\{241\}$, $a\{100\}$.

32) Stobbe, Kohlmann u. Phokion Naóum, Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 2659.
33) Stobbe, Kohlmann u. Reddelien, Ann. d. Chemie 1911, **380**, 105.
34) Stobbe u. Küllenberg, Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 4084.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*72^0\,28'$
$v : v_, = (241) : (24\bar{1}) =$	—	$*55\quad 5$
$v : v' = (241) : (\bar{2}41) =$	$59^0\,52\frac{1}{2}'$	$59\quad 48$
$v : m = (241) : (110) =$	$33\quad 36\frac{1}{2}$	$33\quad 56$
$d : c = (101) : (001) =$	$27\quad 58$	$27\quad 32$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.
Pleochroïsmus: a feuerrot, b dunkelpurpurrot, c orangegelb.

α-p-Nitrophenyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid $= C_6H_4(NO_2) . CH : \underset{CO.O.OC}{C\text{———}C} : C(C_6H_5)_2$.

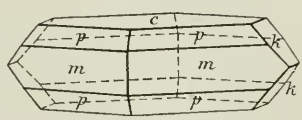
Schmelzpunkt 228°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,4880 : 1 : 1,2617$ Toborffy[3]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 4087) aus Acetylchlorid erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2909): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $p\{111\}$, $k\{011\}$, selten $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	$52^0\;\;1\frac{1}{2}'$	$52^0\,10'$
$k : c = (011) : (001) =$	—	$*51\quad 56$
$p : c = (111) : (001) =$	—	$*79\quad 50$
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	$48\quad 56\frac{1}{2}$	$48\quad 54$

Fig. 2909.



Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein.
Farbe: a orangerot, b citrongelb, c orangegelb.

α-o-Methoxyphenyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid =
$C_6H_4(O . CH_3) . CH : \underset{CO.O.OC}{C\text{———}C} : C(C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 200°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,6714 : 1 : 1,0568$ Toborffy[3]).

Dargestellt von Stobbe und Benary[35]). Krystalle aus Acetylchlorid. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{111\}$, $f\{012\}$, $t\{121\}$ in den Combinationen Fig. 2910 und 2911.

$p : a = (111) : (100) = *42^0\,45'$ beob.
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) = *59\quad 5$ »

Fig. 2910.

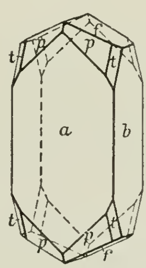
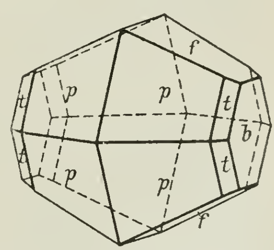


Fig. 2911.



Durch $b\{010\}$ beide Axenbilder, für Li in $a\{100\}$, für Na in $c\{001\}$, mit kleinem Axenwinkel sichtbar.
Pleochroïsmus: a purpurrot, b und c feuerrot.

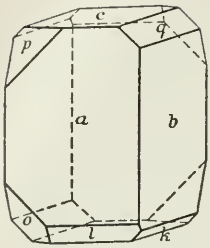
α-o-Äthoxyphenyl-$\delta\delta$-diphenylfulgid =
$C_6H_4(O . C_2H_5) . CH : \underset{CO.O.OC}{C\text{———}C} : C(C_6H_5)_2$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0,6600 : 1 : 1,0535$ Toborffy[3]).
$\alpha = 94^0\,35\frac{1}{2}'$, $\beta = 88^0\,44\frac{3}{4}'$, $\gamma = 120^0\,4'$.

35) Stobbe u. Benary, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 767.

Fig. 2912.



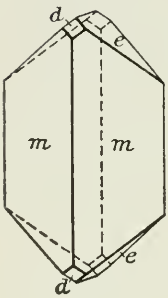
Die nur in der Dissert. von Nettel (Leipzig 1903, 31) beschriebene Substanz krystallisiert in Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{01\bar{1}\}$, $l\{10\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

$b:c = (010):(001) =$	*88°	47′	beob.
$a:c = (100):(001) =$	*85	25	»
$a:b = (100):(010) =$	*59	56	»
$q:c = (011):(001) =$	*44	4	»
$l':c = (\bar{1}01):(001) =$	*42	0	»

Farbe: *a* dunkel, *b* hell karminrot, *c* dunkel rubinrot.

α-p-Methoxyphenyl-δδ-diphenylfulgid = $C_6H_4(O.CH_3).CH:C$———$C:C(C_6H_5)_2$.
$CO.O.OC$

Fig. 2913.



Schmelzpunkt 194°.
Rhombisch.

$a:b:c = 0,5871:1:0,8754$ Toborffy[3]).

Dargestellt von Stobbe und Nettel[36]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Dünne Prismen $m\{110\}$ mit $e\{011\}$, selten und klein auch $d\{101\}$ (Fig. 2913).

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	*60°	51′	beob.
$e:e = (011):(0\bar{1}1) =$	*82	24	»

Orangefarben ohne merklichen Pleochroïsmus.

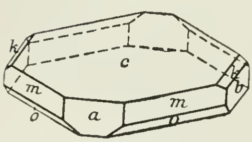
α-Dimethoxyphenyl-δδ-diphenylfulgid = $C_6H_3(O.CH_3)_2.CH:C$———$C:C(C_6H_5)_2$.
$CO.O.OC$

Schmelzpunkt 164°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7132:1:0,8287$; $\beta = 112°6'$ Toborffy[3]).

Dargestellt von Stobbe und Reddelien[33]) (l. c. 108). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 2914): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $k\{011\}$.

Fig. 2914.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*67° 54′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*66 55
$k:c = (011):(001) =$	—	*37 31
$m:c = (110):(001) =$	71° 42½′	72 1
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	65 53	66 30 ca.

Farbe rubinrot mit schwachem Pleochroïsmus.

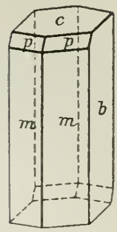
α-p-Tolyl-δδ-diphenylfulgid = $C_6H_4(CH_3).CH:C$———$C:C(C_6H_5)_2$.
$CO.O.OC$

Schmelzpunkt 194°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,906:1:0,336$; $\beta = 100°24\frac{1}{2}'$ Toborffy[3]).

36) Stobbe u. Nettel, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 766.

Fig. 2915.



Dargestellt von Stobbe und Kohlmann[32]) (l. c. 2661). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Dünne Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $p\{111\}$ (Fig. 2915), selten auch $a\{100\}$.

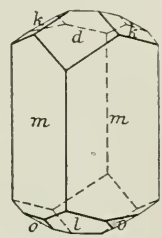
$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *83^\circ 25'$ ca. beob.
$p:c = (111):(001) = *24\ 25$ » »
$p:m = (111):(110) = *57\ 30$ » »

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $23\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β. Pleochroïsmus: a und b orangegelb, c orangerot.

α-Cumyl-δδ-diphenylfulgid = $C_6H_4(C_3H_7).CH:C$———$C:C(C_6H_5)_2$.
$CO.O.OC$

Schmelzpunkt 139°—140°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2916.



$a:b:c = 1{,}0041:1:0{,}7073$; $\beta = 99^\circ 9'$ Toborffy[3]).

Die von denselben Chemikern wie vor.[32]) (l. c. 2662) und aus dem gleichen Lösungsmittel erhaltenen, ebenfalls dünnprismatischen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2916): $m\{110\}$, $d\{101\}$, $l\{10\bar{1}\}$, manchmal auch $k\{011\}$ und $o\{111\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *89^\circ 31'$ beob.
$d:l' = (101):(\bar{1}01) = *70\ 15$ »
$d:m = (101):(110) = *62\ \ 8$ »

Pleochroïsmus: a orangegelb, b hell und c dunkel feuerrot.

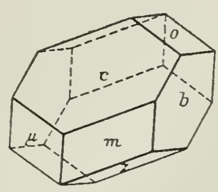
Allotetraphenylfulgid = $(C_6H_5)_2C:C$———$C:C(C_6H_5)_2$.
$CO.O.OC$

Schmelzpunkt 272°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}8551:1:0{,}4338$ Toborffy[3]).
$\alpha = 88^\circ 4'$, $\beta = 120^\circ 0'$, $\gamma = 100^\circ 51'$.

Dargestellt von Kretzschmar[37]). Krystalle aus Chloroform + Petroläther. Beobachtete Formen (Fig. 2917): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $z\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2917.



$o:b = (\bar{1}11):(010) = *58^\circ 38'$ beob.
$o:\mu' = (\bar{1}11):(\bar{1}10) = *69\ 18$ »
$o:c = (\bar{1}11):(001) = *39\ 34$ »
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) = *48\ 41$ »
$o:z' = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) = *65\ 52$ »

Farbe orangerot bis blutrot.

Isotetraphenylfulgid = $(C_6H_5)_2C:C$———$C:C(C_6H_5)_2$.
$CO.O.OC$

Schmelzpunkt 149°—151°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8054:1:1{,}5723$ Toborffy[3]).

37) Kretzschmar, Dissert. d. Univ. Leipzig 1907, 27 u. 71.

Fig. 2918.

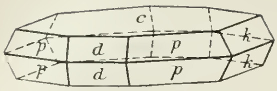
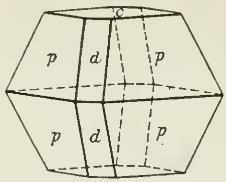


Fig. 2919.



Ebenfalls von Kretzschmar[37]) (l. c. 77) dargestellt und aus Xylol krystallisiert. Combinationen (Fig. 2918 und 2919): $c\{001\}$, $p\{111\}$, $d\{101\}$, $k\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$d : d_, = (101) : (10\bar{1}) =$	—	*54° 15′
$o : o_, = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*43 30
$k : c = (011) : (001) =$	57° 32½′	57 13

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen für *Li* $b\{010\}$, für *Na* $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein. Farbe dunkel rubinrot.

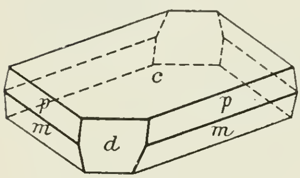
Bisdiphenylenfulgid $= \begin{array}{l} C_6H_4 . C : C \text{———} C : C . C_6H_4 \\ C_6H_4 \text{—} \quad CO . O . OC \quad \text{—} C_6H_4 \end{array}$.

Schmelzpunkt 209°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}485 : 1 : 2{,}489; \quad \beta = 107° 6'$ Toborffy[3]).

Fig. 2920.



Dargestellt von Kautzsch[38]). Krystalle aus Acetylchlorid oder Benzol. Beobachtete Formen (Fig. 2920): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $p\{111\}$, $d\{101\}$.

$d : c = (101) : (001) =$	*47° 0′	beob.
$p : c = (111) : (001) =$	*62 30	»
$p : m = (111) : (110) =$	*17 45	»

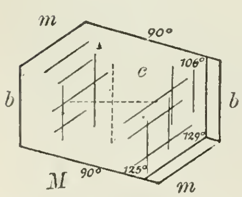
Farbe metallisch grünschwarz (undurchsichtig).

Allobisdiphenylenfulgid $= C_{30}H_{16}O_3$.

Schmelzpunkt 244°.

Rote Form.

Fig. 2921.



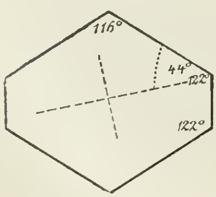
Triklin. Toborffy[3]) (l. c. 179).

Täfelchen (Fig. 2921), an denen außer den eingetragenen Kantenwinkeln noch als gemessen angegeben wird $m : c = 90°$.

Spaltbarkeit nach c sehr vollkommen, nach M deutlich, nach b unvollkommen.

Schwingungen parallel $[bc]$ scharlachrot, senkrecht dazu orangegelb.

Fig. 2922.



Gelbe Form.

Triklin. Toborffy[3]) (l. c. 180).

Sechsseitige Lamellen; Kantenwinkel und Schwingungsrichtungen s. Fig. 2922. Andeutung von Spaltbarkeit nach den kürzesten Seiten des Sechsecks. Im convergenten Lichte unsymmetrisches Axenbild. Pleochroïsmus schwach.

Jüntgen[38]) (l. c. 41), welcher die vorstehend beschriebenen Substanzen darstellte, betrachtete sie als dimorph und die rote als die stabile Modification. Dagegen beobachtete Bonewitz[39]), daß die gelben Krystalle $\frac{1}{3}$ Mol. des Krystallisationsmittels (Toluol, Xylol usw.) enthalten und sich deshalb beim Erwärmen in die rote Form umwandeln, welche man beim Erkalten heißer Acetylchlorid- oder Chloroformlösung erhält (die von Toborffy untersuchten Krystalle sind nach Privatmitteilung Stobbe's aus Chloroform erhalten).

Isobisdiphenylenfulgid = $C_{30}H_{16}O_3$.

Schmelzpunkt 284°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8376:1:1{,}0347$;
$\beta = 106°\,48\frac{1}{2}'$ Toborffy[3]).

Dargestellt von Jüntgen[38]) (l. c. 53). Krystalle aus Buttersäureester. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$ (Fig. 2923 und 2924).

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*65°\ 0'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*75\ \ 53$ »
$o':c = (\bar{1}11):(001) = {}^*65\ \ 38$ »

Fig. 2923.

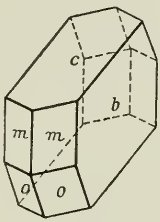
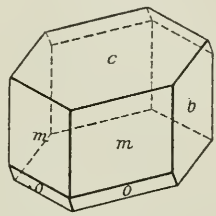


Fig. 2924.



Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, im spitzen Winkel β (die beiden Angaben über ihre Orientierung differieren um 10°); 1. Mittellinie Axe b.

Thiophengruppe.

Die dem Furan entsprechende Schwefelverbindung zeigt bekanntlich große chemische Ähnlichkeit mit dem Benzol, so daß es von Interesse wäre, analoge Thiophen-, Furan- und Benzolderivate auch krystallochemisch zu vergleichen, wofür jedoch das vorhandene Material ganz unzureichend ist.

Nitroderivate sind drei gemessen worden, welche sämtlich monoklin krystallisieren: **2-Nitrothiophen** = $C_4H_3S.NO_2$, dessen Krystalle zwar im Habitus eine gewisse Ähnlichkeit mit denen des Nitrobenzols zeigen, aber andere Winkel und so abweichende Cohäsionsverhältnisse besitzen, daß eine Structurverwandtschaft nicht anzunehmen ist, und zwei isomere **Dinitrothiophene** = $C_4H_2S(NO_2)_2$ mit unbekannter Stellung der Nitrogruppen, von denen dasjenige mit dem Schmelzpunkt 52° ein vorherrschendes Prisma ($r\{011\}$) von dem gleichen Winkel zeigt, wie $m\{110\}$ am o-Dinitrobenzol; nach Stadler[1]) kann es durch wiederholtes Destillieren mit Wasserdampf zwar in das höher schmelzende (Schmelzpunkt 78°) übergeführt werden, da aber seine Schmelze mit dem anderen geimpft keine Krystallisation des niedriger schmelzenden ergab, so handelt es sich hier wahr-

38) Kautzsch, Dissert. d. Univ. Leipzig 1904. S. a. Jüntgen, Dissert. d. Univ. Leipzig 1908.

39) Bonewitz, Zur Kenntnis der Fulgide. Dissert. d. Univ. Leipzig. Halle 1912, 44.

1) Stadler, Dissert. d. Univ. Zürich 1885. Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 530.

scheinlich nicht um zwei physikalisch isomere Modificationen, sondern um zwei chemische Isomere mit verschiedener Stellung der Nitrogruppen.

Die *α*-**Thiophensäure** $= \begin{array}{l} HC\text{—}CH \\ HC.S.C.COOH \end{array}$, Schmelzpunkt 127°, krystallisiert nach Jaeger[2]) in wahrscheinlich monoklinen Nadeln mit zur Längsrichtung senkrechter Ebene der optischen Axen, sehr starker Dispersion und positiver Doppelbrechung, die **β-Thiophensäure** $= \begin{array}{l} HC\text{—}C.COOH \\ HC.S.CH \end{array}$, Schmelzpunkt 136°, monoklin prismatisch, Täfelchen {001} mit {110} und {100} oder rhomboëderähnliche Combinationen {001} {110}, Winkel der Kanten [001, 110]:[001, 1$\bar{1}$0] 42°—43°; Doppelbrechung negativ, Axenebene {010}, durch {001} ein Axenbild sichtbar. Von ersterem leitet sich ab das trikline **Tetrahydro-*α*-thiophensäurethetinchloroplatinat** $= (C_6H_{11}O_2S)_2PtCl_6$.

Außerdem sind nur noch das rhombische *αα*-**Dimethylthiënylphenylketon** (Benzoyl-*p*-thioxen) $= \begin{array}{l} HC\text{—}C.CO.C_6H_5 \\ CH_3.C.S.C.CH_3 \end{array}$ und ein compliciertes Derivat des Tetrahydrothiophens, das trikline **Tetrahydrothiënylidendithiobutyrolacton** (Trithiodibutolacton) $= \begin{array}{l} H_2C\text{—}CH_2 \quad H_2C\text{——}CH_2 \\ H_2C.S.C\text{————}C.CS.S \end{array}$ gemessen worden.

2-Nitrothiophen $= C_4H_3S.NO_2$.

Schmelzpunkt 44°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}7481:1:?$; $\beta = 125°8\frac{1}{2}'$ Vater[3]).

Dargestellt von Meyer und Stadler[4]). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen *m*{110} mit *c*{001} oder ohne Endflächen.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*69°57'$ beob.

$m:c = (110):(001) = {}^*70\ 44$ »

Spaltbarkeit nach *m*{110} vollkommen, nach *c*{001} deutlich. Sehr spröde.

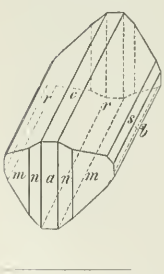
Dinitrothiophen $= C_4H_2S(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 52°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7549:1:0{,}6607$; $\beta = 120°32'$ Vater[3]).

Fig. 2925.



Die von denselben Chemikern wie vor. und aus dem gleichen Lösungsmittel erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2925): *r*{011}, *m*{110}, *n*{210}, *c*{001}, *s*{021}, *b*{010}, *a*{100}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (011):(001) =$	—	$^*29°38\frac{1}{2}'$
$r:m = (011):(110) =$	—	$^*50\ 14$
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$^*66\ \ 4$
$r:'m = (011):(1\bar{1}0) =$	$84°14'$	$84\ 21\frac{1}{2}$

2) Holleman u. Voerman (Krystallbest. v. Jaeger), Proc. Akad. Wetensch. Amsterdam 1907, **9**, 519. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 410.

3) Vater, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 396.

4) Meyer u. Stadler, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 2649.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:s = (011):(021) =$	$15^\circ\ 1\frac{1}{2}'$	$15^\circ\ 8'$
$m:n = (110):(210) =$	$19\ \ 3\frac{1}{2}$	$19\ \ 0$
$a:c = (100):(001) =$	$59\ \ 28$	$59\ \ 21\frac{1}{2}$

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$. Farbe wachsgelb.

Dinitrothiophen = $C_4H_2S(NO_2)_2$.

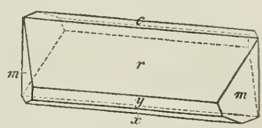
Schmelzpunkt 78°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6062:1:1{,}9075;\quad \beta = 105^\circ 38\frac{1}{2}'$ Vater[3]).

Dargestellt von Stadler[1]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2926): $r\{101\}$, $c\{001\}$, $x\{10\bar{2}\}$, $y\{20\bar{1}\}$, selten die Endflächen $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	$*40^\circ 54'$
$r:m = (101):(110) =$	—	$*63\ \ 4$
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*65\ \ 46$
$x':c = (\bar{1}02):(001) =$	$34^\circ 19'$	$34\ \ 22$
$y':c = (\bar{2}01):(001) =$	$81\ \ 4$	$81\ \ 2$
$m:c = (110):(001) =$	$81\ \ 35$	$81\ \ 49$ ca.

Fig. 2926.



Keine deutliche Spaltbarkeit. Sehr spröde.
Farbe hell strohgelb.

Tetrahydro-α-thiophensäurethetinchloroplatinat = $(C_6H_{11}O_2S)_2PtCl_6$.

Zersetzungstemperatur 190°.
Triklin. $a:b:c = 1{,}309:1:1{,}726$ Strömholm[5]).

$\alpha = 62^\circ 33',\quad \beta = 83^\circ 24',\quad \gamma = 80^\circ 42'$.

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, seltener $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

$a:b = (100):(010) =$	$*75^\circ 57'$	beob.
$a:c = (100):(001) =$	$*77\ \ 33$	»
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	$*60\ \ 45$	»
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	$*49\ \ 37$	»
$\varrho':c = (\bar{1}01):(010) =$	$*78\ \ 16$	»

αα-Dimethylthiënylphenylketon (Benzoyl-p-thioxen) = $\begin{matrix} HC\text{——}C.CO.C_6H_5 \\ CH_3.\ddot{C}.S.\ddot{C}.CH_3 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 44°—45°.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8392:1:0{,}5824$ Locke[6]).

Dargestellt von Kitt[6]). Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe prismatische Combination: $m\{110\}$, $r\{101\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*80^\circ\ 0\frac{1}{2}'$
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	$*69\ \ 31\frac{1}{3}$
$r:m = (101):(110) =$	$64^\circ 17'$	$64\ \ 20$

5) Strömholm, Dissert. Upsala 1899. Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 840. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 382.

6) Kitt (Krystallbest. v. Locke), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 1808.

Tetrahydrothiënylidendithiobutyrolacton (Trithiodibutolacton) =

$$\begin{array}{c} H_2C\text{——}CH_2 \quad H_2C\text{——}CH_2 \\ H_2C.S.C\text{=====}C.CS.S \end{array}.$$

Schmelzpunkt 116°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,7369:1:0,8031$ Tietze[7]).

$\alpha = 125°23\frac{2}{3}'$, $\beta = 95°5\frac{1}{4}'$, $\gamma = 93°16'$.

Die von Weigert[8]) aus Benzollösung erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*81° 24¼′
$b:c = (010):(001) =$	—	*54 1¼
$a:b = (100):(010) =$	—	*82 20
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*45 24¼
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*75 12¼
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	77° 3′	77 8⅔
$\mu':c = (\bar{1}10):(001) =$	72 22¼	72 16
$\omega:\varkappa_{,} = (11\bar{1}):(01\bar{1}) =$	48 18⅓	48 21⅔
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	44 36¾	44 32½
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	73 46¾	73 50¼
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	70 33⅓	70 33¾

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene ungefähr parallel $\mu\{1\bar{1}0\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 20° mit der c-Axe; Axenwinkel in Schwefelkohlenstoff ca. 90°.

Pyrrolgruppe.

Derivate der letzten monoheteroatomigen Fünfringverbindung, des Pyrrols, mit kohlenstofffreier Substitution können mit entsprechenden des Benzols, Furans und Thiophens nicht verglichen werden, da nur eine einzige unvollständige Krystallbestimmung, die eines rhombisch krystallisierenden **Dinitropyrrol** = $C_4H_2(NO_2)_2.NH$ vorliegt.

N-Derivate des Pyrrols, in welchen nur der Imidwasserstoff durch kohlenstoffhaltige Atomgruppen vertreten ist, sind nur zwei, die beiden Tetrolharnstoffe, krystallographisch untersucht worden; **Pyrrol-N-carbonsäureamid** (Pyrrolcarbamid, Tetrolharnstoff) = $CO(NH_2)(N:C_4H_4)$ und **N-Carbonylpyrrol** (Ditetrolharnstoff) = $CO(N:C_4H_4)_2$ krystallisieren monoklin mit ähnlichem Prisma, aber abweichender Ausbildung und völlig verschiedenen Cohäsionsverhältnissen.

Unter den krystallisierten monosubstituierten C-Derivaten ist die einfachste Verbindung das **α-Pyrrolaldehyd** = $\dfrac{HC\text{——}CH}{HC.NH.C.CHO}$, welches nach Grubenmann[1]) lange rhombische Prismen $\{010\}\{110\}$ mit den End-

7) Tietze, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, **2**, 96. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 206.

8) Weigert, Ber. d. d. chem. Ges. 1901, **34**, 3394.

1) Bamberger u. Djierdjian (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 539.

flächen {001}, {011} (?) u. a. bildet (Messungen sind nicht mitgeteilt). Die entsprechende Säure, die **Pyrrol-α-carbonsäure** (α-Carbopyrrolsäure) = $\begin{matrix} HC\text{———}CH \\ H\ddot{C}.NH.\ddot{C}.COOH \end{matrix}$ bildet monokline Krystalle, welche zwar einen ähnlichen Axenwinkel β haben, wie die der Furan-α-carbonsäure (S. 493), sonst aber ganz verschieden sind; im Habitus ähnlicher sind die Krystalle denen der Benzoësäure (4, 456), mit denen sie auch in dem Winkel (Ī01):(001) sehr nahe übereinstimmen; **Pyrrol-α-carbonsäuremethylester** = $\begin{matrix} HC\text{———}C \\ H\ddot{C}.NH.\ddot{C}.COO(CH_3) \end{matrix}$ hat eine ebenfalls monokline Krystallform, deren Prismenwinkel dem der Säure ähnlich ist, welche aber ganz andere Cohäsionsverhältnisse zeigt. Das mit dem Tetrolharnstoff isomere **Pyrrol-α-carbonsäureamid** (α-Carbopyrrolamid) = $\begin{matrix} HC\text{———}CH \\ H\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CO.NH_2 \end{matrix}$ krystallisiert monoklin, ebenfalls im Prismenwinkel der Säure nahestehend, deren dimolekulares Anhydrid, das **Pyrocoll** = $\begin{matrix} HC\text{===}C.CO.N.CH:CH \\ HC:CH.N.CO.C\text{===}CH \end{matrix}$ gleichfalls monoklin; **Perchlorpyrocoll** = $\begin{matrix} ClC\text{———}C.CO.N.CCl:CCl \\ ClC:CCl.N.CO.C\text{===}CCl \end{matrix}$ bildet trikline, nur unvollständig bestimmbare Krystalle.

Vom 2-(α-)Äthylpyrrol leitet sich ab das monokline **α-Pyrrylmethylketon** (2-Acetylpyrrol, Pseudoacetylpyrrol) = $\begin{matrix} HC\text{———}CH \\ H\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CO.CH_3 \end{matrix}$ und von diesem durch Substitution eines zweiten Wasserstoffatoms das triklin krystallisierende **Nitro-α-pyrrylmethylketon** (?Nitro-2-acetylpyrrol) = $C_4H_2(NO_2)(C_2H_3O).NH$. An das Pyrrylmethylketon schließt sich als einfachste Ketonsäure des Pyrrols an die **α-Pyrroylcarbonsäure** (α-Pyrrolglyoxylsäure), deren **Methylester** = $\begin{matrix} HC\text{———}CH \\ H\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CO.COO(CH_3) \end{matrix}$ eine monokline Krystallform besitzt, welche der des α-Pyrrolcarbonsäuremethylesters, besonders im Habitus und in der Spaltbarkeit, nahesteht.

Über Verbindungen mit einer größeren aliphatischen Seitenkette liegen keine Angaben vor, dagegen einige über Dipyrrylverbindungen, deren einfachste das rhombisch krystallisierende **Dipyrrylketon** (Pyrron) = $CO(C_4H_3.NH)_2$ ist. Außer dem monoklinen **βγ-Dioxy-βγ-di-[pyrryl-]butan-** (Methylpyrrylpinakon; Pyrrylmethylpinakon-) **Dihydrat** = $NH.C_4H_3.C(CH_3)(OH).C(CH_3)(OH).C_4H_3.NH.2H_2O$ gehört seiner wahrscheinlichen Constitution nach hierher das tetragonale **Acetonylpyrrol** (Acetonpyrrol) = $(C_4H_3N){<}\begin{matrix} C(CH_3)_2 \\ C(CH_3)_2 \end{matrix}{>}(NC_4H_3)$, in welchem außer einem C-Wasserstoff auch der der Imids substituiert ist.

Von Derivaten der Dimethylpyrrole wurden nur folgende gemessen: **2-Methylpyrryl-5-methylketon** (5-Acetyl-2-methylpyrrol) = $\begin{matrix} HC\text{———}CH \\ H_3C.\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CO.CH_3 \end{matrix}$, dessen monokline Krystallform keine Verwandt-

schaft mit der des α-Pyrrylmethylketons (S. 515) zeigt, wozu allerdings zu bemerken ist, daß nur eine einzige Krystallisation untersucht und der vollkommenen Spaltbarkeit ein ungeeignetes Symbol zugeschrieben wurde, die Aufstellung der Krystalle also jedenfalls zu ändern ist; ferner ein monoklin krystallisierendes **Acetylisopropylpyrrol** $= C_4H_2(C_3H_7)(C_2H_3O).NH$ von unbekannter Stellung der beiden Substituenten; endlich das ebenfalls monokline **Hemibilirubin** (nach Fischer jetzt »Mesobilirubinogen«) $= C_{33}H_{44}O_6N_4$, nach dem Genannten vier Pyrrolkerne enthaltend, und das ebenfalls hierher gehörige **Rhodophyllin** $[C_{31}H_{32}N_4Mg](COOH)_2$ Willstätters[2]), welches mit Krystalläther gypsähnliche Prismen mit zwei unter 58° bzw. 42° zur Prismenaxe geneigten Endflächen bildet, deren Farbe in dünnen Blättchen hellgrün, in dickeren rotbraun-rubinrot (mit fast vollständiger Absorption für eine Schwingungsrichtung und lebhafter Oberflächenfarbe). Von Trimethylpyrrol leitet sich ab **5-Acetyl-2,4-dimethylpyrrol** ($\alpha\beta'$-Dimethyl-α'-acetylpyrrol) $= \frac{H_3C.C \text{——} CH}{H_3C.CO.\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CH_3}$, dessen monokline Form mit dem S. 515 erwähnten 5-Acetyl-2-methylpyrrol keine nähere Beziehung erkennen läßt. Ein **Acetyldiäthylpyrrol** $= C_4H(C_2H_3O)(C_2H_5)_2.NH$ mit unbekannter Stellung der drei Alkylgruppen krystallisiert ebenfalls monoklin, ist aber nur unvollständig bestimmt. Das Iminanhydrid der 2,4-Dimethylpyrrolcarbonsäure, das **2, 4, 2', 4'-Tetramethylpyrocoll** ($\alpha\beta'$-Dimethylpyrocoll) $= C_{14}H_{14}O_2N_2$, bildet rhombische, denen des Pyrocolls wenig ähnliche Krystalle. Ebenfalls eine N-Substitution enthält der monokline **2, 4-Tetramethylpyrroylpyrrol-3-carbonsäuremethylester** $= HN:C_4H(CH_3)_2.CO.N:C_4H(CH_3)_2.COO(CH_3)$. Endlich liegt eine unvollständige Bestimmung vor von einem **Acetyltriäthylpyrrol** $= C_4(C_2H_3O)(C_2H_5)_3:NH$, welches ebenfalls monoklin krystallisiert.

Unter den gemessenen Pyrrolderivaten mit aromatischer C-Substitution befinden sich drei Abkömmlinge von γ-Keto-γ-pyrryl-α-phenylpropen,

2) Willstätter u. Pfannenstiel (Krystallbest. v. Steinmetz), Ann. d. Chemie 1907, **358**, 223. Das von Willstätter u. Benz (ebenda 277) dargestellte »krystallisierte Chlorophyll« (Äthylchlorophyllid) bildet trigonale oder hexagonale Täfelchen von wahrscheinlich rhomboëdrischer Symmetrie.

Das Hemibilirubin entsteht durch Reduction aus dem Gallenfarbstoff Bilirubin $= C_{33}H_{36}O_6N_4$, welcher mikroskopische, nur sehr unvollkommen bestimmbare, monokline Krystalle bildet. Das bereits im 3. T. S. 526 behandelte Hämin (der Blutfarbstoff der Wirbeltiere, dessen wahrscheinlichste Formel nach Willstätter $C_{33}H_{32}O_4N_4FeCl$ ist), gehört ebenfalls hierher; die ebenda angeführten Oxyhämoglobine sind als Verbindungen des Hämins mit überwiegenden Mengen Albuminstoffen zu betrachten, welche trotz ihrer enormen Molekulargröße (ca. 15 000) eine nicht geringe Krystallisationsfähigkeit zeigen, eine Erscheinung, welche sich jedenfalls dadurch erklärt, daß das Metallatom im Hämin eine sehr excentrische Lage besitzt und daher dem Moleküle trotz dessen Größe einen hohen Grad von Anisotropie verleiht. Das mit dem Bilirubin für identisch angesehene Hämatoïdin zeigt eine monokline Krystallform, welche im Winkel der rhomboïdalen Täfelchen (62°—64°) von denen des Bilirubins (80°—90°) abweicht, in der den längeren Kanten des Rhomboïds nahe parallelen Schwingungsrichtung aber übereinstimmt (Beob. d. Verf. an Präparaten von Fischer).

von denen aber nur bei einem die Stellung der Substituenten bekannt ist, dem rhombisch krystallisierenden **2,5-Dimethyl-3-pyrrylcinnamylketon** = $\frac{HC\text{——}C.CO.CH:CH.C_6H_5}{H_3C.\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CH_3}$; einem Pyramidenwinkel dieser Substanz steht sehr nahe ein solcher von dem ebenfalls rhombischen **Äthylpyrrylcinnamylketon** = $C_4H_2(C_2H_5)(CO.CH:CH.C_6H_5):NH$, und noch ähnlicher der Bipyramide des letzteren ist die des **Isopropylpyrrylcinnamylketon** = $C_4H_2(C_3H_7)(CO.CH:CH.C_6H_5):NH$; da es sich hier um Verbindungen handelt, welche zwei cyclische Kerne und die sie verbindende Kette gemeinsam haben, so existieren wahrscheinlich sehr nahe Beziehungen zwischen ihnen, daher eine eingehendere Untersuchung der Gruppe, zu der sie gehören, sehr erwünscht wäre. Die **α-Phenylimino-β-[2-pyrroyl] propionsäure** (Anilpyrroylpyrotraubensäure) = $\frac{HC\text{——}CH}{H\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CO.CH_2.C(:N.C_6H_5).COOH}$ krystallisiert triklin, ihr nur unvollständig bestimmbarer **Äthylester** = $C_{14}H_{11}N_2O_3(C_2H_5)$ monoklin, die **$\alpha\alpha$-Diphenyl-β-[2-pyrroyl-]propionsäure** = $\frac{HC\text{——}CH}{H\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CO.CH_2.C(C_6H_5)_2.COOH}$ ebenfalls monoklin. Außer dem an Kohlenstoff gebundenen Wasserstoff ist auch noch der Iminowasserstoff vertreten in folgenden Verbindungen: **Pyrrolenhydrophtalid** = $\frac{O.CH.OH}{(C_4H_3N):\dot{C}.\dot{C}_6H_4}$, rhomboëdrisch, und **Pyrrolenoxymethylbenzoësäure**-(Pyrrolenphenylcarbinol-*o*-carbonsäure-)**methylester** = $(C_4H_3N):C(OH).C_6H_4.COO(CH_3)$, monoklin.

Für das Dihydropyrrol (Pyrrolin) wird die Formel des 2,5-Dihydrids = $\frac{HC\text{===}CH}{H_2\dot{C}.NH.\dot{C}H_2}$ angenommen; diese (flüssige) Base bildet zwei gut krystallisierte Salze, das trikline **Pyrrolinchloroplatinat** (Pyrrolinplatinchlorid) = $(C_4H_6:NH)_2.H_2PtCl_6$ und das rhombische **Pyrrolinpikrat** = $(C_4H_6:NH).C_6H_2(NO_2)_3(OH)$. Von den aliphatischen N-Derivaten wurde nur das rhombisch krystallisierende **Methylpyrrolinchloroplatinat** (Chlorplatinmethylpyrrolin) = $(C_4H_6:N.CH_3)_2.H_2PtCl_6$ gemessen; mit dem entsprechenden Pyrrolinsalze zeigt es keine Ähnlichkeit.

Zu den aromatischen Abkömmlingen könnte man rechnen das Citraconanil (s. Anilinderivate IV, 168, 274) und das bei den Toluidinderivaten (IV, 379, 402) eingereihte Dichlormaleïn-*p*-toluildichlorid. Alle übrigen sind Derivate des 2-Keto-2,3-dihydropyrrol (Pyrrolon) mit zwei, drei oder vier Phenylgruppen. Während nur ein Diarylderivat untersucht wurde, das monoklin krystallisierende **1,5-Diphenyl-3-methylpyrrolon** = $\frac{HC\text{————}CH(CH_3)}{C_6H_5.\ddot{C}.N(C_6H_5).\dot{C}O}$, ist die Zahl der gemessenen Verbindungen mit drei Phenylgruppen größer. **1-Phenylamino-2-keto-4,5-diphenyl-2,3-dihydropyrrol** (1-Anilino-4,5-diphenylpyrrolon) = $\frac{C_6H_5.C\text{————}CH_2}{C_6H_5.\ddot{C}.N(NH.C_6H_5).\dot{C}O}$

krystallisiert rhombisch, **2-Keto-3,3,5-triphenyl-2,3-dihydropyrrol** (Triphenylpyrrolon) $= \frac{HC \text{———} C(C_6H_5)_2}{C_6H_5.\dot{C}.NH.\dot{C}O}$, triklin ohne nähere Verwandtschaft mit dem Triphenylcrotolacton (S. 313), derjenigen Verbindung, welche an Stelle der Iminogruppe ein Sauerstoffatom enthält. Von dem Triphenylpyrrolon wurden eine Anzahl N-Derivate untersucht: **Methyltriphenylpyrrolon** $= \frac{HC \text{———} C(C_6H_5)_2}{C_6H_5.\dot{C}.N(CH_3).\dot{C}O}$ zeigt eine triklin und eine trigonal (ausgezeichnet pseudoktaëdrisch) krystallisierende Modification, von denen die mit dem höheren Schmelzpunkte als die stabile zu betrachten ist, obgleich eine directe Umwandlung der anderen nicht beobachtet (auch nicht versucht) wurde; der Eintritt von CH_3 für H scheint hier trotz der Größe des chemischen Moleküls eine beträchtliche Änderung der krystallographischen Verhältnisse bewirkt zu haben, denn außer einer teilweisen Winkelähnlichkeit der [100]-Zone mit der [001]-Zone des Triphenylpyrrolon läßt sich keine Verwandtschaft der beiden triklinen Formen erkennen, welche jedoch vielleicht durch Untersuchung mannigfacherer Krystallisationen nachgewiesen werden könnte. Beide Modificationen des Methyltriphenylpyrrolons liefern das gleiche **Bromderivat** $= C_{23}H_{18}ONBr$ (Stellung des Bromatoms unbekannt). **Äthyltriphenylpyrrolon** $= \frac{HC \text{———} C(C_6H_5)_2}{C_6H_5.\dot{C}.N(C_2H_5).\dot{C}O}$ existiert ebenfalls in zwei Modificationen, welche sich unter nicht näher festgestellten Verhältnissen einzeln oder zusammen bilden; die niedriger schmelzende ist zweifellos die der α-Modification der Methylverbindung entsprechende, denn sie krystallisiert triklin mit ähnlichen Elementen und übereinstimmendem Habitus und Spaltbarkeit (der Eintritt einer weiteren Methylgruppe hat im Wesentlichen nur die c-Axe um einen mäßigen Betrag geändert); die höher schmelzende Modification ist monoklin; einmal wurde auch die Bildung einer dritten rhombischen Form beobachtet, welche aber nicht untersucht wurde und nicht wieder erhalten werden konnte. **Bromäthyltriphenylpyrrolon** $= C_{24}H_{20}ONBr$ bildet monokline Krystalle, welche schnell undurchsichtig werden, ob durch polymorphe Umwandlung oder Verlust des damit verbundenen Lösungsmittels (Schwefelkohlenstoff), wurde nicht untersucht. **Propyltriphenylpyrrolon** $= \frac{HC \text{———} C(C_6H_5)_2}{C_6H_5.\dot{C}.N(C_3H_7).\dot{C}O}$ bildet gewöhnlich rhombische Krystalle, deren Form keine Beziehung zu denen der übrigen Glieder dieser Reihe zeigt; dagegen wurde einmal die Bildung einer niedriger schmelzenden monoklinen Modification beobachtet, welche zweifellos der β-Form der Äthylverbindung entspricht, denn sie ist dieser so ähnlich, daß nur in Bezug auf das Verhältnis $a:c$ eine wesentliche Änderung eingetreten ist, welche aber, wie es bei derartig hochmolekularen homologen Verbindungen die Regel bildet, einen nur mäßigen Betrag erreicht. Ebenso steht zu dieser Form der Propylverbindung in naher morphotropischer Beziehung das **Allyltriphenylpyrrolon** =

$\begin{matrix} HC\text{———}C(C_6H_5)_2 \\ C_6H_5.\dot{C}.N(C_3H_5).\dot{C}O \end{matrix}$, dessen Krystalle nur in Bezug auf die Axe *a* einige Verschiedenheit zeigen; ob auch die Cohäsionsverhältnisse ähnliche sind, ist mangels einer Angabe über dieselben unbekannt. Endlich sind noch zwei hierher gehörige, vier Phenylgruppen enthaltende Substanzen gemessen worden, **1-Methyl-3, 3-diphenyl-4, 5-diphenylpyrrolon** = $\begin{matrix} C_6H_5.C\text{———}C(C_6H_5)_2 \\ C_6H_5.\dot{C}.N(CH_3).\dot{C}O \end{matrix}$ und **1, 3, 3, 5-Tetraphenylpyrrolon** = $\begin{matrix} HC\text{———}C(C_6H_5)_2 \\ C_6H_5.\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{C}O \end{matrix}$, beide monoklin krystallisierend; von der letzteren Verbindung bildet sich aus denselben Lösungsmitteln neben der monoklinen eine niedriger (bei 123°—124°) schmelzende Modification in kurzen hexagonalen Prismen mit Basis, aus Benzol dagegen eine monokline Krystall-**Verbindung mit 1 Mol. Benzol** = $C_{28}H_{21}ON.C_6H_6$.

Tetrahydropyrrol (Pyrrolidin) bildet krystallisierte Salze, ebenso die Methylderivate desselben, doch sind nähere Angaben nur vorhanden über das **Dimethyl-α-methylpyrrolidinammoniumplatinchlorid** (Trimethylpyrrolidinammoniumchloroplatinat) = $(C_7H_{16}N)_2PtCl_6$, welches nach Beckenkamp[3]) kubische Combinationen {111} {100} mit vollkommener oktaëdrischer Spaltbarkeit bildet. Dieses Salz unterscheidet sich von Dimethyldiäthylammoniumhexachloroplatinat (**1**, 527) nur durch $2H$ und die dadurch bedingte Bindung zweier C-Atome; letzteres krystallisiert zwar tetragonal, aber ausgesprochen pseudooktaëdrisch und mit analoger Spaltbarkeit.

Ein Dioxoderivat des Pyrrolidins ist das Succinimid, welches nebst seinen Substitutionsproducten im Anschlusse an die Bernsteinsäure (III, 261, 270 f.) behandelt worden ist; inzwischen sind von Stefl[4]) eine Anzahl alkylsubstituierte Succinimide und deren Bromderivate untersucht worden.

Der Pyrrolidin-α-carbonsäure (Prolin) kommt ein besonderes Interesse in krystallochemischer Hinsicht dadurch zu, daß sie ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält und daher in zwei enantiomorphen, optisch activen, und einer racemischen Form existieren kann; leider ist diese wichtige Verbindung nicht gemessen worden, sondern nur ihr 5-Ketoderivat, die **α'-Pyrrolidon-α-carbonsäure** (Pyroglutaminsäure) = $\begin{matrix} H_2C\text{——}CH_2 \\ O\dot{C}.NH.\dot{C}H.COOH \end{matrix}$; von dieser sind zwei Formen bekannt, welche im Anschluß an die Glutaminsäure bereits im **3**. T., S. 442 beschrieben wurden, eine rhombische (jedenfalls bisphenoïdische), deren Lösung Linksdrehung zeigt, und eine monoklin sphenoïdische, von welcher das Drehungsvermögen nicht be-

---

3) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **33**, 602. S. Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 912 und 1900, **33**, 376.

4) Stefl, Zeitschr. f. Krystall. 1914, **54**, 364 f. (die dort angegebene krystallographische Übereinstimmung zwischen Dimethyldiäthylbernsteinsäureïmid und dem entsprechenden Anhydrid beruht auf einem Irrtum; vgl. ebenda **54**, 502 Anm. [3]).

stimmt worden ist, die aber in der chemischen Literatur als inactiv angeführt wird; diese Substanzen bedürfen demnach noch weiterer Untersuchung. Das Gleiche gilt auch von ihren Methylderivaten, von denen besonders die n-Methylpyrrolidin-α-carbonsäure (Hygrinsäure) von Interesse wäre; deren Methylbetaïn ist das **Stachhydrin** $= \frac{CH_2\,.\,CH - CO}{CH_2\,.\,CH_2 - N(CH_3)_2} > O$, dessen **Platinchlorid-Dihydrat** $= (C_7H_{13}O_2N.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$ rhombisch krystallisiert; außerdem wurden die **5-Keto-2,4,4-trimethyltetrahydropyrrol-2-carbonsäure** (Mesitylsäure) als **Monohydrat** $= \frac{(CH_3)_2C - CH_2}{OC.NH.C(CH_3).COOH}.H_2O$, sowie ihr **Äthylester** $= C_4H_3ON(CH_3)_3.COO(C_2H_5)$, beide in unvollkommenen monoklinen Krystallen, gemessen.

Von den Pyrrolidindicarbonsäuren sind nur folgende Derivate bekannt: **Pyrrolidin-$\alpha\alpha$-dicarbonsäurediamid** $= \frac{H_2C - CH_2}{H_2C.NH.C(CO.NH_2)_2}$, rhombisch (unvollständig); **N-Methylpyrrolidin-$\alpha\alpha$-dicarbonsäurebismethylamid** $= \frac{H_2C - CH_2}{H_2C.N(CH_3).C(CO.NH.CH_3)_2}$, monoklin; ferner schließt sich diesen Verbindungen an die **N-Methylpyrrolidin-α-carbon-α'-essigsäure** (Tropinsäure) $= \frac{H_2C - CH_2}{HOOC.HC.N(CH_3).CH.CH_2.COOH}$, welche zwei asymmetrische Kohlenstoffatome enthält und daher in zwei activen und zwei inactiven Formen zu existieren vermag, von denen keine gemessen wurde und auch von den Salzen nur eines, das trikline d-Tropinsäure-**chloraurat** $= C_8H_{13}O_4N.HAuCl_4$; endlich gehört hierher die N-Methyl-α-pyrrolidon-α'-essigsäure (Ekgoninsäure) $= \frac{H_2C - CH_2}{OC.N(CH_3).CH.CH_2.COOH}$, von der nur eine unvollständige Bestimmung eines Salzes, des monoklinen **Kupferecgoninat-2½-Hydrat** $= (C_7H_{10}O_3N)_2Cu.2\frac{1}{2}H_2O$, vorliegt.

Zu den aromatisch substituierten Tetrahydropyrrolderivaten gehören das Succinanil, sowie dessen Abkömmlinge, die Pseudoïtaconanilsäure und das Dimethylsuccinylphenylhydrazin, welche bei den Anilinverbindungen (IV, 167, 269, 168, 274, 170, 286) behandelt worden sind; außer diesen sind nur zwei untersucht worden, das **1-Phenyl-2-Methylpyrrolidon-2-carbonsäureamid** $= \frac{H_2C - CH_2}{OC.N(C_6H_5).C(CH_3).CO(NH_2)}$, dessen monokline Krystallform nach dem Pasteur'schen Gesetze der sphenoïdischen Symmetrieklasse angehören muß, worauf leider bei der Untersuchung nicht geachtet worden ist, und das ebenfalls monokline β-Phenylaminopropan-α,β-dicarbonsäurephenylimid (β-Anilidobrenzweinanil) $= \frac{H_2C - C(CH_3).NH(C_6H_5)}{OC.N(C_6H_5).CO}$, zuerst unter dem Namen »N-Phenyl-α-keto-γ-oxy-β-α_1-dimethyl-β-anilido-β_1-tetrahydropyridincarbonsäurelacton« beschrieben und wegen der Beziehung zur Anilidobrenzweinanilsäure bei den Verbindungen mit zwei Benzolringen (S. 251) behandelt.

Zu den Hydropyrrolderivaten gehören wahrscheinlich auch zwei aus dem Pyrocoll (S. 515) durch Chlorierung dargestellte Verbindungen von unbekannter Constitution: C_5Cl_7ON, monoklin, und $C_{10}Cl_{10}ON_2$, rhombisch.

Dinitropyrrol = $C_4H_2(NO_2)_2.NH$.

Schmelzpunkt 152°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4412:1:?$ La Valle[5]).

Dargestellt von Ciamician und Silber[5]). Krystalle aus Benzol. Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $a\{100\}$ und drei Bipyramiden mit so gerundeten Flächen, daß keine Messung möglich war.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*47°37' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Pyrrol-N-carbonsäureamid (Pyrrolcarbamid, Tetrolharnstoff) = $CO(NH_2)(N:C_4H_4)$.

Schmelzpunkt 165°—166°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2515:1:0{,}7922; \quad \beta = 90°27' \text{ La Valle}^{6)}.$$

Die von Ciamician und Magnaghi[6]) erhaltenen Krystalle sind rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$, untergeordnet $x\{121\}$ und $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	—	*89° 33'
$m:a = (110):(100)$	51° 22'	50 52
$m:c = (110):(001)$	89 43	89 50
$x:a = (121):(100)$	—	*71 7
$x:c = (121):(001)$	—	*59 30
$x:m = (121):(110)$	34 12	34 22
$\xi':x = (\bar{1}21):(121)$	37 20	38 3
$\xi':c = (\bar{1}21):(001)$	59 45	59 28

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; starke geneigte Dispersion.

N-Carbonylpyrrol (Ditetrolharnstoff) = $CO(N:C_4H_4)_2$.

Schmelzpunkt 62°—63°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1688:1:0{,}7189; \quad \beta = 92°50' \text{ La Valle}^{6)}.$$

Dargestellt von denselben Chemikern, wie vor. Krystalle aus Petroläther. Bei rascher Krystallisation Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$, untergeordnet $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$; bei langsamer Verdunstung die gleichen Formen mit $a\{100\}$, aber kurzprismatisch bis tafelförmig nach $c\{001\}$.

---

5) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1885, **15**, 325. Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1463. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 193.

6) Ciamician u. Magnaghi (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1885, **15**, 286. Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 416. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 195.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87° 10′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*40 35
$o : m = (111) : (110) =$	—	*45 38
$o : c = (111) : (001) =$	42° 31⅓′	42 34
$o : a = (111) : (100) =$	61 37⅓	61 38
$o : b = (111) : (010) =$	59 6	59 5½
$o : q = (111) : (011) =$	26 4½	26 2
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	26 59¾	27 7
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	44 15¾	44 22
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	40 13¾	40 7
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	60 13	60 13
$\sigma' : q = (\bar{2}01) : (011) =$	60 26½	60 30
$q : c = (011) : (001) =$	35 40¾	35 45

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Pyrrol-α-carbonsäure (α-Carbopyrrolsäure) $= \frac{HC \text{———} CH}{HC.NH.C.COOH}$.

Schmelzpunkt 192° (unter Zersetzung).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}500 : 1 : 2{,}794; \quad \beta = 112° 50'$ Brezina[7]).

Die von Weidel und Ciamician[7]) aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$ mit $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*71° 46′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*76 51
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*80 50
$a : c = (100) : (001) =$	67° 10′	67 21
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	60 12	60 18

Spaltbarkeit nicht bemerkbar.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie für Na bildet 23¾° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2V = 62° 7'$ Na, $\varrho < v$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder mit starker geneigter Dispersion sichtbar.

Pyrrol-α-carbonsäuremethylester $= \frac{HC \text{———} CH}{HC.NH.C.COO(CH_3)}$.

Schmelzpunkt 73°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3603 : 1 : 1{,}3679; \quad \beta = 100° 18'$ Negri[8]).

Dargestellt von Anderlini[9]). Krystalle aus Petroläther. Tafeln $c\{001\}$ begrenzt von $m\{110\}$ und $n\{120\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und (selten) $r\{101\}$.

7) Weidel u. Ciamician (Krystallbest. v. Brezina, mit Correct. von Negri, Gazz. chim. ital. 1896, **26**, 70), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **81** (II), 519. Monatsh. f. Chemie **1**, 286.

8) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1889, **4**, 1. Ausz. Zeitschr. f. Kryst. **20**, 111 (hier ist die Substanz irrtümlich als »α-Pyrrolincarbonsäuremethyläther« bezeichnet worden).

9) Anderlini, Gazz. chim. ital. 1889, **19**, 93.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*73° 32′
$m:c\ = (110):(001) =$	83° 51′	83 56
$r:a\ = (101):(100) =$	—	*39 43
$a:c\ = (100):(001) =$	—	*79 42
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	40 58	41 8
$n:c\ = (120):(001) =$	86 25	86 13
$r:m = (101):(110) =$	62 35	62 35
$r:n\ = (101):(120) =$	74 23	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ in Luft ein, in Öl beide Axenbilder (mit $2H = 85°30'$ rot) sichtbar, $\varrho < v$.

Pyrrol-α-carbonsäureamid (α-Carbopyrrolamid) $= \dfrac{HC\text{———}CH}{HC.NH.C.CO.NH_2}$.

Schmelzpunkt 172°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}457:1:1{,}909;\quad \beta = 108°57'$ Brezina[7]).

Dargestellt von Weidel und Ciamician[7]) (l. c. 522 bzw. 289). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind dicktafelige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $s\{201\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ und einer gerundeten Vicinalform zu $\{11\bar{1}\}$; außerdem wurden beobachtet $\tau\{30\bar{1}\}$ und $v\{40\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*71° 57′
$m:c\ = (110):(001) =$	—	*79 0
$s:c\ = (201):(001) =$	—	*41 0
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	38° 11′	38 46
$\tau':c = (\bar{3}01):(001) =$	78 59	79 6
$v':c = (\bar{4}01):(001) =$	86 34	87 1
$s:m = (201):(110) =$	59 26	59 34

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Mittellinie nahe parallel der c-Axe; durch $c\{001\}$ und $s\{201\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar.

Pyrocoll $= \dfrac{HC\text{===}C.CO.N.CH:CH}{HC:CH.N.CO.C\text{===}CH}$.

Schmelzpunkt 268°—269° (im geschlossenen Rohr).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3602:1:1{,}8970;\quad \beta = 103°56'$ Brezina[7]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 514 bzw. 281) aus Eisessig erhaltenen Krystalle sind dünne, nach der c-Axe verlängerte, rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $c\{001\}$ und $\varrho\{\bar{1}01\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	47° 10′	47° 10′
$m:c\ = (110):(001) =$	84 28	84 21
$a:c\ = (100):(001) =$	76 4	76 10
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	59 53	59 55
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	78 25	78 22

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion wenig geneigt sichtbar.

Perchlorpyrocoll = $\frac{ClC\!=\!\!=\!\!=\!C.CO.N.CCl:CCl}{ClC:CCl.N.CO.C\!=\!\!=\!\!=\!CCl}$.

Schmelzpunkt über 320° (unter Zersetzung).

Triklin. Panebianco[10]).

Dargestellt von Ciamician und Danesi[10]). Dünne Tafeln $a\{100\}$, combiniert mit $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

$$a:b = (100):(010) = 92^\circ\ 5' \text{ beob.}$$
$$a:c = (100):(001) = 78\ \ 49 \quad »$$
$$b:c = (010):(001) = 44\ \ 22 \quad »$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ ist ungefähr parallel der Kante [100, 001].

Deutlicher Pleochroïsmus (strohgelb — orangegelb).

α-Pyrrylmethylketon (2-Acetylpyrrol, Pseudoacetylpyrrol) =

$\frac{HC\!-\!\!-\!\!-\!CH}{HC.NH.C.CO.CH_3}$.

Schmelzpunkt 90°.

Monoklin (domatisch?).

$$a:b:c = 2{,}9183:1:3{,}0174;\quad \beta = 100^\circ 19' \text{ La Valle}^{5)}.$$

Die von Ciamician und Silber[5]) (l. c. 316 bzw. 1457) aus Äther erhaltenen Krystalle sind meist Tafeln $c\{001\}$, vorherrschend begrenzt von $a\{100\}$, zuweilen auch durch gleiche Größe beider Formen prismatisch; Endflächen: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $l\{210\}$ in unvollzähliger Ausbildung.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*79° 41′
$o:a$	$= (111):(100) =$	—	*68 48
$o:o_,$	$= (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	—	*55 30
$o:c$	$= (111):(001) =$	69° 18½′	69 7
$l:a$	$= (210):(100) =$	55 8⅓	55 10
$o:l$	$= (111):(210) =$	21 6¾	21 7
$\omega:l$	$= (11\bar{1}):(210) =$	25 34½	26 16
$l:c$	$= (210):(001) =$	84 7½	84 14
$o:\omega$	$= (111):(11\bar{1}) =$	35 14¾	36 8
$o:\omega'$	$= (111):(\bar{1}11) =$	36 29¼	35 30 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$; positiv.

Nitro-α-pyrrylmethylketon (?Nitro-2-acetylpyrrol) =
$C_4H_2(NO_2)(C_2H_3O).NH$.

Schmelzpunkt 197°.

Triklin (asymmetrisch?).

$$a:b:c = 0{,}7299:1:0{,}5989 \text{ La Valle}^{5)}.$$
$$\alpha = 119^\circ 23\tfrac{1}{2}',\quad \beta = 131^\circ 12\tfrac{1}{2}',\quad \gamma = 85^\circ 44\tfrac{1}{2}'.$$

Darsteller = vor. (l. c. 319 bzw. 1459). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{0\bar{1}1\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $\zeta\{13\bar{2}\}$, $m\{110\}$. Prismem $b\mu$ oder nach der c-Axe verlängerte Tafeln b; Endflächen sehr wechselnd und meist an beiden Enden ungleich ausgebildet.

---

10) Ciamician u. Danesi (Krystallbest. v. Panebianco), Gazz. chim. ital. 1882, **12**, 31. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 8, 312.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : b$	$= (100) : (010) =$	—	$*67^\circ 40'$
$b : c$	$= (010) : (001) =$	—	$*53\ 55$
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	$*44\ 15$
$\varkappa : c$	$= (0\bar{1}1) : (001) =$	—	$*26\ 27$
$\varrho' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*45\ 48$
$\mu' : b$	$= (\bar{1}10) : (010) =$	$74^\circ 54'$	$74\ 33$
$\varkappa : \mu$	$= (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	$54\ 19$	$54\ 35$
$\xi' : \varkappa$	$= (\bar{1}\bar{1}2) : (0\bar{1}1) =$	$24\ 15$	$24\ 17$
$\xi' : \varrho'$	$= (\bar{1}\bar{1}2) : (\bar{1}01) =$	$28\ 50\frac{3}{4}$	$28\ 40$
$\varrho' : b$	$= (\bar{1}01) : (010) =$	$63\ 1\frac{1}{2}$	$62\ 57$
$\xi' : b$	$= (\bar{1}\bar{1}2) : (010) =$	$70\ 29\frac{1}{2}$	$70\ 30$
$\xi' : c$	$= (\bar{1}\bar{1}2) : (001) =$	$26\ 4$	$26\ 7$
$\zeta : \xi$	$= (13\bar{2}) : (11\bar{2}) =$	$38\ 58\frac{1}{3}$	$38\ 54$
$m : c$	$= (110) : (001) =$	$37\ 26\frac{2}{3}$	$37\ 20$
$\varkappa : m$	$= (0\bar{1}1) : (110) =$	$55\ 48$	$56\ 0$
$\zeta' : \varkappa$	$= (\bar{1}\bar{3}2) : (0\bar{1}1) =$	$36\ 45$	$36\ 56$
$\mu : c$	$= (1\bar{1}0) : (001) =$	$68\ 53\frac{1}{4}$	$68\ 54$
$\xi' : a$	$= (\bar{1}\bar{1}2) : (100) =$	$66\ 23\frac{3}{4}$	$66\ 24$
$\zeta' : \mu$	$= (\bar{1}\bar{3}2) : (1\bar{1}0) =$	$68\ 8\frac{3}{4}$	$68\ 9$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

α-**Pyrroylcarbonsäure**- (α-Pyrrolglyoxylsäure-) **methylester** =

$$\begin{array}{l} HC\text{———}CH \\ HC.NH.C.CO.COO(CH_3) \end{array}$$

Schmelzpunkt 70°—72°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1606 : 1 : 1{,}4745;\quad \beta = 92^\circ 15'$ La Valle[11]).

Dargestellt von Ciamician und Dennstedt[11]). Krystalle aus Benzol. Nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $r\{100\}$, $m\{110\}$, untergeordnet $\xi\{12\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$r : a$	$= (101) : (100) =$	—	$*37^\circ 20\frac{1}{3}'$
$r : c$	$= (101) : (001) =$	—	$*50\ 24\frac{1}{2}$
$r : m$	$= (101) : (110) =$	—	$*58\ 43\frac{1}{4}$
$m : a$	$= (110) : (100) =$	$49^\circ 13\frac{3}{4}'$	$49\ 13$
$m : c$	$= (110) : (001) =$	$88\ 31\frac{3}{4}$	$88\ 40$
$\xi : m$	$= (12\bar{1}) : (110) =$	$24\ 53$	$24\ 56$
$\xi : a$	$= (12\bar{1}) : (100) =$	$68\ 24\frac{3}{4}$	$68\ 38$
$\xi' : c$	$= (\bar{1}21) : (001) =$	$73\ 30\frac{1}{3}$	$73\ 30$
$\xi : m'$	$= (12\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	$64\ 44\frac{3}{4}$	$64\ 37$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Dipyrrylketon (Pyrron) = $CO(C_4H_3.NH)_2$.

Schmelzpunkt 160°.
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}3951 : 1 : 1{,}1463$ La Valle[12]).

11) Ciamician u. Dennstedt (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1885. **15**, 16. Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 2950. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 191.
12) La Valle, Rendic. Accad. Linc. 1885, **1**, 557. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 196.

Die von Ciamician und Magnaghi[13]) aus Äther erhaltenen Krystalle sind nach der a-Axe verlängerte Prismen $k\{012\}$, $q\{011\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$; zuweilen tafelförmig nach einem Flächenpaare von k.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*82° 12′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*43 7
$m:q = (110):(011) =$	73° 55½′	73 51
$m:k = (110):(012) =$	79 28¼	79 25
$k:q = (012):(011) =$	19 4¾	19 3

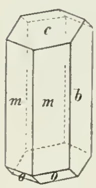
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

$\beta\gamma$-Dioxy-$\beta\gamma$-di-[2-pyrryl-]butan- (Methylpyrrylpinakon-, Pyrrylmethylpinakon-)-**Dihydrat** $= NH.C_4H_3.C(CH_3)(OH).C(CH_3)(OH).C_4H_3.NH.2H_2O$.

Schmelzpunkt 98° (wasserfrei 120°).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5029:1:0{,}3984$; $\beta = 115° 16'$ Fock[14]).

Fig. 2927.



Dargestellt von Dennstedt und Zimmermann[15]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2927): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

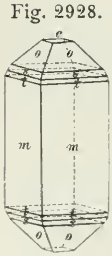
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*65° 32′
$m:c = (110):(001) =$	—	*67 8
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*50 28
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	69° 43′	69 31
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	100 9	100 14

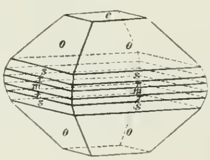
Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Acetonylpyrrol (Acetonpyrrol) $= (C_4H_3N) < \genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{C(CH_3)_2} > (NC_4H_3)$.

Schmelzpunkt 291°.
Tetragonal. $a:c = 1:0{,}8343$ Fock[16]).

Fig. 2928. Fig. 2929.





Die von Dennstedt und Zimmermann[17]) aus Alkohol + Aceton erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2928 und 2929): $o\{111\}$, $m\{110\}$, $s\{221\}$, $t\{551\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*49° 43′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	65° 18′	65 30
$s:c = (221):(001) =$	67 2	66 57
$t:c = (551):(001) =$	81 58	81 30

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

13) Ciamician u. Magnaghi, Gazz. chim. ital. 1885, **15**, 288. Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1830.

14) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 16.

15) Dennstedt u. Zimmermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2204.

16) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 541.

17) Dennstedt u. Zimmermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2450. S. a. Libermann u. Krauß, ebenda 1907, **40**, 2504.

2-Methylpyrryl-5-methylketon (5-Acetyl-2-methylpyrrol) =

$$\overset{HC\text{———}CH}{H_3C.\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CO.CH_3}.$$

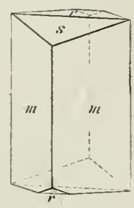
Schmelzpunkt 85°—86°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9663:1:0,3446$; $\beta = 90°48'$ Fock[18]).

Die von Ciamician und Silber[19]) zuerst dargestellte Substanz lag in einem aus Alkohol krystallisierten Präparate von Dennstedt vor. Beobachtete Formen (Fig. 2930): $m\{110\}$, $s\{101\}$, $c\{001\}$, selten $r\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*88° 2′
$s:m = (101):(110) =$	—	*75 32
$s:c = (101):(001) =$	—	*19 32
$m:c = (110):(001) =$	89°25′	89 30
$r':c = (\bar{2}01):(001) =$	35 46	36 0 ca.
$r:m = (20\bar{1}):(110) =$	65 40	66 0 »

Fig. 2930.



Spaltbarkeit nach $r\{20\bar{1}\}$ vollkommen.

Acetylisopropylpyrrol = $C_4H_2(C_3H_7)(C_2H_3O).NH$.

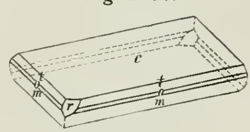
Schmelzpunkt 64°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,7662:1:0,5021$; $\beta = 94°56'$ Fock[20]).

Dargestellt von Dennstedt und Zimmermann[21]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2931): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $t\{111\}$, $o\{221\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*59°13′
$m:c = (110):(001) =$	—	*87 34
$t:c = (111):(001) =$	—	*29 18
$t:t = (111):(1\bar{1}1) =$	50°24′	50 25
$t:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	77 37	78 0 ca.
$o:c = (221):(001) =$	47 37	48 3 »
$o:o = (221):(2\bar{2}1) =$	80 1	80 30 »
$o:m' = (221):(\bar{1}10) =$	69 27	69 0 »

Fig. 2931.



Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Durch $c\{001\}$ ein Axenbild, scheinbar 12° ca. geneigt, im spitzen Winkel β sichtbar.

Hemibilirubin (Mesobilirubinogen) = $C_{33}H_{44}O_6N_4$.

Schmelzpunkt 192°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8:1:0,7$; $\beta = 110\frac{1}{3}°$ Steinmetz[22]).

Die von Fischer[22]) erhaltenen gelben Krystalle sind nur angenähert meßbare Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$ und sehr schmalem $a\{100\}$.

18) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 606.
19) Ciamician u. Silber, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1409.
20) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 540. Mit Corr. v. Muthmann (Privatmitt.).
21) Dennstedt u. Zimmermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 853.
22) G. Fischer (Krystallbest. v. Steinmetz u. Groth), Zeitschr. f. physiol. Chemie 1911, **73**, 233 und **75**, 249. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 544.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*62° 10′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*66 30
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*71 22
$q:m = (011):(110) =$	51° 43′	49 0 ca.
$q:a = (011):(100) =$	73 5	76 30 »

Das **Bilirubin**, der Mutterkörper des Hemibilirubin, wurde von Fischer[22]) (l. c. 220) aus Chloroform in monoklinen Täfelchen erhalten, welche nach Groth die Combination von {010} mit einem schmalen Prisma {110} und einem gekrümmten {011} darstellen; die zerfaserte Kante des letzteren bildet mit der c-Axe 84°—85° ca.; eine Schwingungsrichtung in {010} wenig schief zur c-Axe.

5-Acetyl-2,4-dimethylpyrrol ($\alpha\beta'$-Dimethyl-α'-acetylpyrrol) =

$$\begin{array}{l} \quad H_3C.C\text{———}CH \\ H_3C.CO.\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CH_3 \end{array}$$

Schmelzpunkt 122°—123°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4021:1:0{,}8469$; $\beta = 101°44'$ Negri[23]).

Dargestellt von Magnanini[24]). Krystalle aus Petroläther. Kleine Prismen m{110} mit den Endflächen q{011}, untergeordnet n{120} und (sehr selten) k{023}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*42° 59′
$q:m = (011):(110) =$	—	*67 42
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*79 20
$n:m = (120):(110) =$	16° 44′	16 45
$n:q = (120):(011) =$	58 49	58 35
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	84 56	85 25
$q:n' = (011):(\bar{1}20) =$	74 13	74 37
$k:q = (023):(0\bar{1}1) =$	68 36	68 54
$k:m' = (023):(\bar{1}10) =$	89 20	88 45

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Auslöschungsschiefe in b{010} ca. 12°, in m{110} fast Null.

Acetyldiäthylpyrrol = $C_4H(C_2H_3O)(C_2H_5)_2.NH$.

Schmelzpunkt 98°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}8953:1:?$; $\beta = 90°$ ca. Fock[18]).

Die von Dennstedt[25]) aus Benzollösung erhaltenen Krystalle sind lange rechtwinkelige Prismen c{001}, b{010} mit den Endflächen m{110} (Fock, l. c. 607).

$m:b = (110):(010) =$ *48° 10′ beob.

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in b{010} ca. 11° zur c-Axe.

---

23) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1888, **2**, 81. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 84.
24) Magnanini, Gazz. chim. ital. 1888, **18**, 449. Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2867.
25) Dennstedt, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2566.

2,4,2′,4′-Tetramethylpyrocoll ($\alpha\beta'$-dimethylpyrocoll) = $C_{14}H_{14}O_2N_2$.

Schmelzpunkt 272°—272°,5.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7883 : 1 : 0{,}9460$ Negri[26]).

Dargestellt von Magnanini[24]) (l. c. 555 bzw. 2877). Die aus Chloroform erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit gleich großem $o\{111\}$ und $\omega\{1\bar{1}1\}$, sowie $q\{011\}$ an den Enden, selten Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $m\{110\}$, untergeordnet $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$. Durch wiederholtes Umkrystallisieren wurden Prismen $m\{110\}$ erhalten, welche als Endflächen nur $o\{111\}$ mit schmalem $c\{001\}$ zeigten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*51° 45′
$o:b = (111):(010) =$	—	*58 48
$q:b = (011):(010) =$	46° 35′	46 49
$q:m = (011):(110) =$	64 49	64 35
$o:m = (111):(110) =$	33 12	33 15
$o:q = (111):(011) =$	41 5	40 59

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 44°56'$ rot, 46° 20′ gelb, 54° 25′ blau; $\alpha = 1{,}4676$ rot, 1,4707 gelb, 1,4746 grün. Farbe durch $c\{001\}$ orangegelb mit schwachem Pleochroïsmus, durch $m\{110\}$ und $b\{010\}$ starker Pleochroïsmus (Schwingungen parallel der c-Axe blaßgelb.

2,4-Tetramethylpyrroylpyrrol-3-carbonsäuremethylester =
$HN:C_4H(CH_3)_2.CO.N:C_4H(CH_3)_2.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 163°—163°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7015 : 1 : 0{,}4431$; $\beta = 99°1'$ Negri[27]).

Die ebenfalls von Magnanini[28]) aus Essigäther erhaltenen Krystalle sind nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und den Endflächen: $\sigma\{10\bar{3}\}$ (zuweilen groß, aber unvollkommen), $o\{111\}$, untergeordnet $\xi\{12\bar{1}\}$. Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 26′
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	—	*72 39
$o:b = (111):(010) =$	—	*70 54
$o:m = (111):(110) =$	47° 52′	48 5
$\sigma:m = (10\bar{3}):(110) =$	87 26	88 0 ca.
$\xi:'m = (12\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	94 25	94 13
$\xi:b = (12\bar{1}):(010) =$	51 23	53 20

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe ca. 39° im spitzen Winkel β; starke gekreuzte Dispersion; Axenwinkel sehr groß.

Acetyltriäthylpyrrol = $C_4(C_2H_3O)(C_2H_5)_3:NH$.

Schmelzpunkt 138°.
Monoklin. $a:b:c = 0{,}5830 : 1 : ?$; $\beta = 92°35'$ Fock[18]).

26) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1888, **3**, 8. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 84.
27) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1889, **4**, 4. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 112.
28) Magnanini, Gazz. chim. ital. 1889, **19**, 84. Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 36.

Dargestellt von Dennstedt[25]. Krystalle aus Alkohol. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $b\{010\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *60°26'$ beob.
$m:c = (110):(001) = *87°46$ »

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder (eines am Rande des Gesichtsfeldes) sichtbar.

2,5-Dimethyl-3-pyrrylcinnamylketon = $\frac{HC \text{———} C.CO.CH:CH.C_6H_5}{H_3C.\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CH_3}$.

Schmelzpunkt 208°—208°,5.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,4286:1:0,8271$ La Valle[29].

Dargestellt von Magnanini und Scheidt[29]. Krystalle aus Chloroform. Bipyramiden $o\{111\}$ mit den untergeordneten Formen $n\{140\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$. Ein später von Magnanini[30] aus heißem Alkohol in Nadeln krystallisiertes Präparat zeigte nach Negri[30] das Prisma $n\{140\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: La Valle:	Beobachtet: Negri:
$n:n' = (140):(\bar{1}40) =$	60° 30'	59° 30'	60° 38'
$o:b = (111):(010) =$	—	*69 10	—
$o:a = (111):(100) =$	—	*33 55	—
$o:n = (111):(140) =$	43 30	44 5	—

Äthylpyrrylcinnamylketon = $C_4H_2(C_2H_5)(CO.CH:CH.C_6H_5):NH$.

Fig. 2932.



Schmelzpunkt 148°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,2266:1:0,4123$ Fock[18].

Krystalle aus Alkohol, erhalten von Dennstedt[25] (l. c. 2564). Combination (Fig. 2932): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$ (Fock, l. c. 608).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:b = (111):(010) =$	—	*70° 8'
$o:a = (111):(100) =$	—	*63 4
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	64° 59'	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Isopropylpyrrylcinnamylketon = $C_4H_2(C_3H_7)(CO.CH:CH.C_6H_5):NH$.

Fig. 2933.

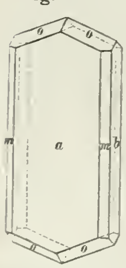
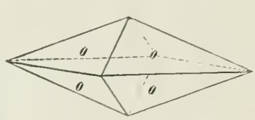


Fig. 2934.



Schmelzpunkt 142°—143°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,7002:1:0,3833$ Fock[14].

Die von Dennstedt und Zimmermann[21] dargestellte Substanz krystallisiert nach Fock (l. c. 540) aus Alkohol mit den Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$ (Fig. 2933) oder in stark gekrümmten Bipyramiden $o\{111\}$ (Fig. 2934).

29) Magnanini u. Scheidt (Krystallbest. v. La Valle), Rendic. Acc. Lincei Roma 1892, 1, I, 255. Gazz. chim. ital. 1892, **22**, I, 446. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 315.

30) Magnanini (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, I, 467.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	—	*70° 0′
$o:m$	$=(111):(110)=$	—	*56 15
$o:a$	$=(111):(100)=$	62°55′	62 43
$o:b$	$=(111):(010)=$	71 25	71 30

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.
Durch $a\{100\}$ und $b\{010\}$ kein Axenbild sichtbar.

α-Phenylimino-β-[2-pyrroyl-]propionsäure (Anilpyrroylpyrotraubensäure) =

$$\begin{matrix} HC\text{———}CH \\ HC.NH.C.CO.CH_2.C(:N.C_6H_5).COOH \end{matrix}$$

Zersetzungstemperatur 179°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}82695:1:1{,}32505$ Negri[31]).

$\alpha = 115°40\frac{1}{2}'$, $\beta = 105°59'$, $\gamma = 62°49'$.

Dargestellt von Angeli[32]). Krystalle aus Benzol. Nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $m\{110\}$ und $n\{120\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b'$	$=(100):(0\bar{1}0)=$	—	*67° 4′
$a:c$	$=(100):(001)=$	—	*84 28
$b:c$	$=(010):(001)=$	—	*68 55½
$m:a$	$=(110):(100)=$	—	*51 4
$\varkappa:c$	$=(0\bar{1}1):(001)=$	—	*70 3
$\varkappa:a$	$=(0\bar{1}1):(100)=$	62°35′	62 45
$n:b$	$=(120):(010)=$	33 49	33 48
$n:c$	$=(120):(001)=$	63 47	63 43

Anilpyrroylpyrotraubensäureäthylester = $C_{14}H_{11}N_2O_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 114°—115°.
Monoklin. $a:b:c = 0{,}9081:1:?$; $\beta = 95°57'$ Negri[31]).

Die von denselben Chemikern wie vor. erhaltenen Krystalle sind tafelige Prismen $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$ ohne Endflächen (Negri, l. c. 18).

$a:c = (100):(001) = {}$*84° 3′ beob.
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = {}$*44 55 »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.
Durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

αα-Diphenyl-β-[2-pyrroyl]propionsäure =

$$\begin{matrix} HC\text{———}CH \\ HC.NH.C.CO.CH_2.C(C_6H_5)_2.COOH \end{matrix}$$

Schmelzpunkt 216°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}2456:1:1{,}9855$; $\beta = 105°28'$ Negri[31]).

---

31) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1890, **8**, 19. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 197.

32) Angeli, Gazz. chim. ital. 1890, **20**, 764. Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2157.

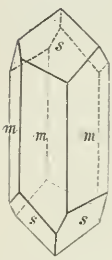
Ebenfalls von Angeli[33]) dargestellt. Quadratische Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ oder Prismen $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$ (Negri, l. c. 17).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*49° 36′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*48 7
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 34½
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	76° 55′	77 11
$a:c = (100):(001) =$	74 32	74 22

Durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Pyrrolenhydrophtalid = $(C_4H_3N):\overset{O.CH.OH}{C\cdot C_6H_4}$.

Fig. 2935.



Schmelzpunkt 118°.

Rhomboëdrisch. $a:c = 1:0,8491$ Fock[34]).

Dargestellt von Dennstedt und Zimmermann[35]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2935): $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $s\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$s:s = (20\bar{1}):(02\bar{1}) =$	—	*76° 46′
$s:m = (20\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	48° 57′	48 54
$s:m' = (20\bar{1}):(11\bar{2}) =$	64 2	64 4
$s:'m = (20\bar{1}):(1\bar{2}1) =$	77 22	77 0

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Pyrrolenoxymethylbenzoësäure-(Pyrrolenphenylcarbinol-o-carbonsäure-) methylester = $(C_4H_3N):C(OH)\cdot C_6H_4\cdot COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 104°—105°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4031:1:1,0176$; $\beta = 107°14'$ La Valle[11]).

Die von Ciamician und Dennstedt[11]) (l. c. 28 bzw. 2960) aus Benzol erhaltenen Krystalle sind rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $c\{001\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	72° 46′	72° 47⅔′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	73 27¾	73 28½
$m:c = (110):(001) =$	79 47½	79 54
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	41 25¼	41 34
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	75 49	76 7

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild in $\{010\}$ sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 57° mit der c-Axe.

33) Angeli, Gazz. chim. ital. 1890, **20**, 557. Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1356.
34) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 380.
35) Dennstedt u. Zimmermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1554.

Pyrrolinchloroplatinat (Pyrrolinplatinchlorid) $= (C_4H_6:NH)_2 . H_2PtCl_6$.

Schmelzpunkt 182° (unter Zersetzung).
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}6580:1:1{,}5837$ La Valle[36]).

$\alpha = 72^\circ 14\frac{1}{2}'$, $\beta = 99^\circ 9'$, $\gamma = 108^\circ 30'$.

Dargestellt von Ciamician und Dennstedt[36]). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle sind tafelförmig nach $c\{001\}$, nach der b-Axe verlängert und zeigen die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\lambda\{01\bar{2}\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $m\{110\}$, $\varkappa\{01\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b:c = (010):(001) =$	—	*73° 25′
$\lambda':c = (0\bar{1}2):(001) =$	45° 47′	45 43
$\varkappa:b = (01\bar{1}):(010) =$	35 15	35 4
$a:r = (100):(101) =$	—	*44 22
$r:c = (101):(001) =$	—	*41 41
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	45 26	45 30
$o:b = (111):(010) =$	40 31	40 23
$o:r = (111):(101) =$	—	*48 23
$\pi:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	41 27	41 26
$o:m = (111):(110) =$	25 32	26 57?
$o:c = (111):(001) =$	—	*45 39

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.
Farbe honiggelb mit schwachem Pleochroïsmus.

Pyrrolinpikrat $= (C_4H_6:NH) . C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 156°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}5254:1:0{,}2935$ Negri[37]).

Die von Anderlini[38]) aus Wasser erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{100\}$, $b\{010\}$, selten auch $a\{100\}$ und $n\{130\}$, am Ende $\{111\}$, untergeordnet auch $x\{1\bar{1}2\}$ und $y\{132\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*62° 17′
$o:m = (111):(110) =$	—	*57 45
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	72° 23′	72 22
$x:'m = (1\bar{1}2):(1\bar{1}0) =$	72 29	72 44
$x:o = (1\bar{1}2):(111) =$	26 9	26 6
$o:b = (111):(010) =$	75 38	75 20
$y:o = (132):(111) =$	15 28	15 20
$y:m' = (132):(\bar{1}10) =$	92 10	92 32
$n:b = (130):(010) =$	32 24	32 52

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Dichroïsmus schwach.

36) Ciamician u. Dennstedt (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1883, **13**, 398. Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1539. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 163.

37) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1889, **6**, 36. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 178.

38) Anderlini, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2513. Gazz. chim. ital. 1890, **20**, 70.

Methylpyrrolinchloroplatinat (Chlorplatinmethylpyrrolin) = $(C_4H_6:N.CH_3)_2.H_2PtCl_6$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,8116:1:0,9607$ La Valle[39].

Dargestellt von Ciamician und Magnaghi[39]. Krystalle aus Wasser. Bipyramiden $o\{111\}$ mit untergeordneten Flächen von $b\{010\}$, $a\{100\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:b = (111):(010) =$	—	*59° 40′
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	—	*63 26
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	86° 23¾′	86 26
$q:b = (011):(010) =$	46 9	46 10

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $\varrho > v$.

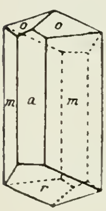
1,5-Diphenyl-3-methylpyrrolon = $\begin{matrix} HC \text{———————} CH(CH_3) \\ C_6H_5.C.N(C_6H_5).CO \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 128°—130°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3317:1:0,7060$; $\beta = 91° 43\frac{2}{3}'$ Klobb[40].

Fig. 2936.

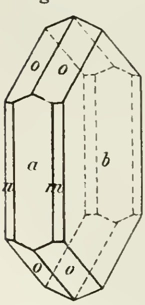


Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2936): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, untergeordnet $b\{010\}$; zuweilen tafelförmig nach r.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*53° 5′
$o:m = (111):(110) =$	—	*48 0
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*63 15
$o:r' = (111):(\bar{1}01) =$	61° 26′	61 30
$m:r = (110):(10\bar{1}) =$	74 25	75 0 ca.
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	63 26	63 56

1-Phenylamino-2-keto-4,5-diphenyl-2,3-dihydropyrrol (1-Anilino-4,5-diphenylpyrrolon) = $\begin{matrix} C_6H_5.C \text{———————} CH_2 \\ C_6H_5.C.N(NH.C_6H_5).CO \end{matrix}$.

Fig. 2937.



Schmelzpunkt 110°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,8611:1:0,4310$ Busz[41].

Dargestellt von Klingemann[42]. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2937): $b\{010\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, selten $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	81° 28′	81° 33′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*42 9
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*49 22
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	66 53	66 53

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

39) Ciamician u. Magnaghi (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1885, **15**, 490 (s. a. Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 726). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 194.

40) Klobb, Bull. soc. chim. Par. 1898, **19**, 396. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 643.

41) Busz, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 33.

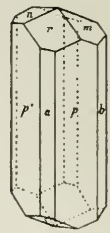
42) Klingemann, Ann. d. Chemie 1892, **269**, 136.

2-Keto-3,3,5-triphenyl-2,3-dihydropyrrol (Triphenylpyrrolon) =

$$\begin{matrix} HC & \text{———} & C(C_6H_5)_2 \\ C_6H_5 . C . NH . CO \end{matrix} .$$

Schmelzpunkt 221°.
Triklin pinakoïdal.

Fig. 2938.



$a : b : c = 0{,}7791 : 1 : 0{,}5124$ Tutton[43].

$\alpha = 78° 56'$, $\beta = 73° 23'$, $\gamma = 87° 32'$.

Diese Verbindung und sämtliche folgenden Derivate derselben wurden dargestellt von Japp und Klingemann[44]. Ihre aus Äther erhaltenen Krystalle (Fig. 2938) zeigen die Formen: $p\{110\}$, $p'\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ (fehlt zuweilen), $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $m\{011\}$, $n\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : b = (110) : (010) =$	—	*48° 59′
$p : a = (110) : (100) =$	35° 2′	35 6
$p : p' = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*74 26
$m : b = (011) : (010) =$	54 12	54 14
$n : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	74 5	74 24
$r : b = (101) : (010) =$	77 56	78 1
$s' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	81 45	81 40
$p : m = (110) : (011) =$	56 2	56 5
$m : s' = (011) : (\bar{1}01) =$	44 7	43 52
$p : r = (110) : (101) =$	—	*49 6
$r : n = (101) : (0\bar{1}1) =$	39 20	39 2
$r : a = (101) : (100) =$	45 13	45 11
$r : s' = (101) : (\bar{1}01) =$	64 45	64 38
$p' : r = (1\bar{1}0) : (101) =$	—	*62 45
$r : m = (101) : (011) =$	—	*34 38
$p' : n = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}1) =$	67 38	67 51
$n : s' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}01) =$	44 33	44 22

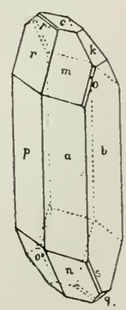
Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 4°—5°, in $p'\{1\bar{1}0\}$ 16°—17° zur c-Axe.

Methyltriphenylpyrrolon = $\begin{matrix} HC & \text{———} & C(C_6H_5)_2 \\ C_6H_5 . C . N(CH_3) . CO \end{matrix} .$

α-Modification.

Schmelzpunkt 143°.
Triklin pinakoïdal.

Fig. 2939.



$a : b : c = 0{,}9059 : 1 : 0{,}8695$ Tutton[43].

$\alpha = 79° 52'$, $\beta = 86° 3'$, $\gamma = 70° 26'$.

Die bei der Darstellung in alkoholischer Lösung entstehenden Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2939): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $m\{101\}$, $r\{1\bar{1}1\}$, $o'\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $n\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $k\{011\}$, $q\{01\bar{1}\}$, selten $o\{111\}$, $s\{11\bar{1}\}$ und $r'\{1\bar{1}2\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*69° 19′
$p : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*58 54
$m : b = (101) : (010) =$	—	*68 1

43) Tutton, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 551 f.

44) Japp u. Klingemann, Journ. Chem. Soc. Lond. 1890, **57**, 693 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*75° 46′
$o':b = (\bar{1}11):(010) =$	59° 19′	59 12
$n:b' = (\bar{1}01):(0\bar{1}0) =$	83 46	83 49
$k:b = (011):(010) =$	40 47	40 47
$k:c = (011):(001) =$	36 37	36 59
$q:c = (0\bar{1}1):(001) =$	48 11	48 11
$m:a = (101):(100) =$	40 59	41 2
$m:c = (101):(001) =$	41 6	41 5
$n':c = (\bar{1}01):(001) =$	49 3	49 4
$n:a = (10\bar{1}):(100) =$	48 52	48 49
$r:a = (1\bar{1}1):(100) =$	55 41	55 36
$q:a = (01\bar{1}):(100) =$	81 2	81 1
$o':a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	69 10	69 16
$p:m = (1\bar{1}0):(101) =$	67 53	67 56
$r:p = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	—	*43 44
$r:r' = (1\bar{1}1):(1\bar{1}2) =$	19 55	19 51
$r':c = (1\bar{1}2):(001) =$	29 20	29 23
$o:p = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	41 3	40 59
$p:q' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}1) =$	69 27	69 29
$q:n = (01\bar{1}):(10\bar{1}) =$	51 17	51 20

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ ca. 8°, in $b\{010\}$ ca. 33° zur c-Axe; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

β-Modification.

Schmelzpunkt 138°.

Trigonal. $\alpha = 60°16'$ ($a:c = 1:2,4343$ Tutton[43])).

Bei der Darstellung der Substanz entstehen unter gewissen Umständen beide Modificationen nebeneinander; wird die trikline einige Zeit auf 340° erhitzt oder unter niedrigem Drucke destilliert, so erhält man beim Umkrystallisieren aus Alkohol nur trigonale Krystalle; diese sind häufig tafelig nach $c\{111\}$ und zeigen $r\{100\}$ und $r'\{22\bar{1}\}$, letzteres meist kleiner, zuweilen auch ganz fehlend, ferner $s\{411\}$, $s'\{110\}$, $t\{17.2.2\}$, $t'\{44\bar{1}\}$, selten $p\{2\bar{1}\bar{1}\}$ (Fig. 2940 und 2941); häufig Zwillinge nach $c\{111\}$ (Fig. 2942), welche fast genau die Winkel eines Oktaëderzwillings zeigen (vielleicht sind auch die in Fig. 2940 dargestellten, scheinbar hexagonalen Krystalle lamellare Zwillinge, worauf die Streifung der Seitenflächen hindeutet und was nur durch Ätzversuche zu entscheiden wäre; in diesem Falle würde die unwahrscheinliche Form t als t' in Zwillingsstellung zu deuten sein).

Fig. 2940.

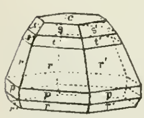


Fig. 2941.

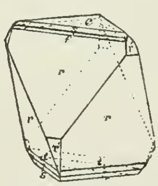
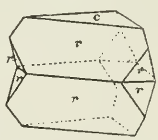


Fig. 2942.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (100):(111) =$	—	*70° 25′
$r:r = (100):(010) =$	109° 22′	109 26
$s':c = (110):(111) =$	54 34	54 38
$t':c = (44\bar{1}):(111) =$	63 31	63 23

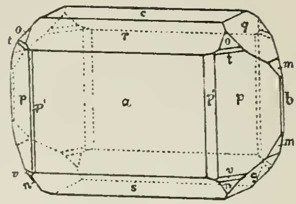
Spaltbarkeit nach $r\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ.

Brommethyltriphenylpyrrolon = $C_{23}H_{18}ONBr$.

Schmelzpunkt 153°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2943.



$$a:b:c = 1,6549:1:1,0430;$$
$$\beta = 91°31'\ \text{Tutton}^{43)}.$$

Aus Schwefelkohlenstoff entstehen große, gut ausgebildete Krystalle der Combination (Fig. 2943): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $n\{11\bar{1}\}$, $p'\{210\}$, $m\{021\}$, $t\{221\}$, $v\{22\bar{1}\}$, selten $b\{010\}$.

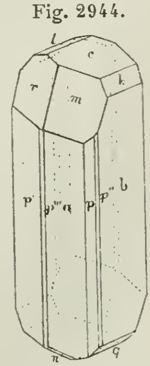
		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$=(100):(001)=$	—	*88° 29'
$r:a$	$=(101):(100)=$	—	*56 42
$a:s$	$=(100):(10\bar{1})=$	58° 58'	59 3
$p:a$	$=(110):(100)=$	58 59	58 59
$p':a$	$=(210):(100)=$	39 45	39 50
$q:c$	$=(011):(001)=$	—	*46 30
$m:q$	$=(021):(011)=$	18 7	18 8
$o:q$	$=(111):(011)=$	23 24	23 27
$q:a$	$=(011):(100)=$	88 57	88 54
$n:a$	$=(11\bar{1}):(100)=$	67 25	—
$t:a$	$=(221):(100)=$	60 51	60 55
$t:m$	$=(221):(021)=$	28 30	28 24
$v:a$	$=(22\bar{1}):(100)=$	61 65	—
$o:c$	$=(111):(001)=$	50 9	50 14
$t:p$	$=(221):(110)=$	22 0	21 58
$p:c$	$=(110):(001)=$	89 13	89 9
$v':c$	$=(\bar{2}21):(001)=$	68 33	—
$n':c$	$=(\bar{1}\bar{1}1):(001)=$	51 2	51 6
$q:p$	$=(011):(110)=$	51 7	51 8
$q:p'$	$=(011):(\bar{1}10)=$	52 29	52 21
$o:r$	$=(111):(101)=$	41 5	41 8

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $s\{10\bar{1}\}$; $2V = 70°15'$, $2E = 122°55'$, $\beta = 1,5264\ Na$, Dispersion gering, $\varrho < v$.

Äthyltriphenylpyrrolon = $\begin{array}{l} HC\text{———————}C(C_6H_5)_2 \\ C_6H_5\cdot\ddot{C}\cdot N(C_2H_5)\cdot CO \end{array}$.

Fig. 2944.



α-Modification.

Schmelzpunkt 123°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,9120:1:0,9524\ \text{Tutton}^{43)}.$$
$$\alpha = 78°48', \quad \beta = 89°10', \quad \gamma = 68°2'.$$

Beobachtete Formen (Fig. 2944): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p'\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $m\{101\}$, $r\{1\bar{1}1\}$, $k\{011\}$, $q\{01\bar{1}\}$, $l\{0\bar{1}2\}$, $p\{110\}$, $p''\{270\}$, $p'''\{2\bar{7}0\}$, $n\{10\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b$	$=(100):(010)=$	—	*67° 26'
$p:b$	$=(110):(010)=$	35° 7'	35 9

		Berechnet:	Beobachtet:
$p'' : b$	$= (270) : (010) =$	14° 15′	14° 22′
$p''' : p'$	$= (2\bar{1}0) : (1\bar{1}0) =$	25 34	25 28
$p' : b'$	$= (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*59 24
$m : a$	$= (101) : (100) =$	—	*39 45
$m : c$	$= (101) : (001) =$	—	*44 48
$b : c$	$= (010) : (001) =$	—	*77 36
$k : c$	$= (011) : (001) =$	39 23	39 15
$q : c$	$= (0\bar{1}1) : (001) =$	52 2	52 6
$l : c$	$= (0\bar{1}2) : (001) =$	29 21	29 24
$m : b$	$= (101) : (010) =$	65 48	65 48
$r : m$	$= (1\bar{1}1) : (101) =$	39 26	39 33
$r : a$	$= (1\bar{1}1) : (100) =$	56 53	56 54
$r : q$	$= (1\bar{1}1) : (0\bar{1}1) =$	46 40	46 37
$p' : m$	$= (1\bar{1}0) : (101) =$	68 49	68 46
$m : k$	$= (101) : (011) =$	44 17	44 19
$p' : r$	$= (1\bar{1}0) : (1\bar{1}1) =$	42 30	42 29
$r : c$	$= (1\bar{1}1) : (001) =$	53 5	53 5
$p' : q$	$= (1\bar{1}0) : (0\bar{1}1) =$	70 28	70 20

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$, $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ weniger vollkommen.

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 35°, in $b\{010\}$ 28° zur c-Axe; durch $b\{010\}$ ein Axenbild sichtbar.

β-Modification.

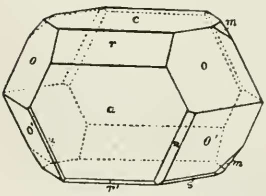
Schmelzpunkt 129°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,6898 : 1 : 1,9579$; $\beta = 93° 6'$ Tutton[43]).

Combination (Fig. 2945): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $o'\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $m\{012\}$, $r'\{10\bar{1}\}$, $n\{31\bar{1}\}$, $s\{11\bar{3}\}$; r', n und s fehlen oft.

Fig. 2945.



		Berechnet:	Beobachtet:
$r : a$	$= (101) : (100) =$	—	*39° 28′
$r : c$	$= (101) : (001) =$	—	*47 26
$r' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	50° 58′	—
$o : a$	$= (111) : (100) =$	61 5	61 6
$o : o'$	$= (111) : (\bar{1}11) =$	55 38	55 41
$n : a$	$= (31\bar{1}) : (100) =$	32 41	32 39
$o : r$	$= (111) : (101) =$	—	*51 13
$o' : r$	$= (11\bar{1}) : (101) =$	84 55	84 51
$o' : m,$	$= (11\bar{1}) : (01\bar{2}) =$	33 50	33 50
$o : c$	$= (111) : (001) =$	64 56	64 54
$o : o'$	$= (111) : (11\bar{1}) =$	47 29	47 28
$o' : s$	$= (11\bar{1}) : (11\bar{3}) =$	29 52	30 2
$o' : r'$	$= (11\bar{1}) : (\bar{1}01) =$	52 42	52 37

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; die 1. Mittellinie bildet ca. 63° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Axenebene für Rot und Gelb senkrecht, für Grün und Blau parallel zu $b\{010\}$; $2E = 32° 30'$ *Li*, $17° 20'$ *Na*, $21° 50'$ *Tl*.

Bromäthyltriphenylpyrrolon = $C_{24}H_{20}ONBr$(+ CS_2?).

Schmelzpunkt 142°.

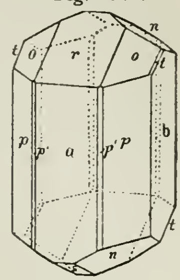
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,2102 : 1 : 0,5602$; $\beta = 99° 2'$ Tutton[43]).

Die aus Schwefelkohlenstoff abgeschiedenen, rasch undurchsichtig werdenden Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $n\{11\bar{1}\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $p'\{210\}$, $t\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (110) : (100) =$	—	*50° 5′
$p' : a = (210) : (100) =$	30° 52′	30 55
$r : a = (101) : (100) =$	—	*57 53
$s : a = (10\bar{1}) : (100) =$	72 43	72 36
$o : a = (111) : (100) =$	61 18	61 18
$o : n = (111) : (\bar{1}11) =$	43 50	43 47
$o : b = (111) : (010) =$	—	*64 37
$t : o = (121) : (111) =$	18 7	18 13
$n : s = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	28 10	28 11
$o : p = (111) : (110) =$	50 26	50 22
$n : p = (11\bar{1}) : (110) =$	58 2	58 4

Fig. 2946.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ beide Axenbilder mit ziemlich großem Abstand sichtbar, 1. Mittellinie 5°—10° zur Normalen gegen $r\{101\}$ hin geneigt.

Propyltriphenylpyrrolon = $\begin{array}{l} HC\text{———————}C(C_6H_5)_2 \\ C_6H_5.C.N(C_3H_7).CO \end{array}$.

α-Modification.

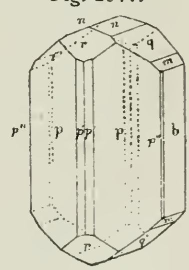
Schmelzpunkt 104°—105°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6494 : 1 : 0{,}7646$ Tutton[43].

Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2947): $p\{110\}$, $q\{011\}$, $n\{012\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $m\{032\}$, selten $p'\{210\}$ und $p''\{170\}$, zuweilen Zwillinge nach $p\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : b = (110) : (010) =$	57° 0′	57° 3′
$p'' : b = (170) : (010) =$	12 24	12 31
$p' : p = (210) : (110) =$	15 1	14 57
$q : b = (011) : (010) =$	—	*52 36
$m : b = (032) : (010) =$	41 5	41 10
$n : q = (012) : (011) =$	16 29	16 24
$r : r = (101) : (10\bar{1}) =$	80 42	80 42
$p : r = (110) : (101) =$	50 16	50 21
$p : q = (110) : (011) =$	—	*70 41

Fig. 2947.



Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 68°50'$, $2E = 135°30'$, $\beta = 1{,}6377$ Na, Dispersion schwach, $\varrho > v$.

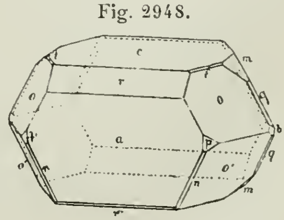
β-Modification.

Schmelzpunkt 95°—98°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}8060 : 1 : 1{,}8821;$$
$$\beta = 93°43' \text{ Tutton}[43].$$

Fig. 2948.



Die schönen großen Krystalle zeigten die Combination (Fig. 2948): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $o'\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $m\{012\}$, $q\{011\}$, $r'\{10\bar{1}\}$, $n\{31\bar{1}\}$, $p\{210\}$, $t\{113\}$, $b\{010\}$; b und q sind selten.

		Berechnet:	Beobachtet:
$r:a$	$=(101):(100)=$	—	*42° 2′
$r:c$	$=(101):(001)=$	—	*44 15
$r':c$	$=(\bar{1}01):(001)=$	48° 7′	48 19
$o:a$	$=(111):(100)=$	62 30	62 30
$o':q$	$=(\bar{1}11):(011)=$	26 24	26 23
$o:o'$	$=(111):(\bar{1}11)=$	52 11	52 16
$n:a$	$=(31\bar{1}):(100)=$	34 52	34 49
$o:r$	$=(111):(101)=$	—	*51 34
$r:p$	$=(101):(210)=$	56 26	56 23
$o':p$	$=(11\bar{1}):(210)=$	32 9	32 10
$o':r$	$=(11\bar{1}):(101)=$	88 35	88 33
$o':m$	$=(11\bar{1}):(01\bar{2})=$	32 51	32 47
$t:m$	$=(1\bar{1}3):(0\bar{1}2)=$	19 54	19 57
$t:r$	$=(1\bar{1}3):(101)=$	38 40	38 32
$m:c$	$=(012):(001)=$	43 16	43 5
$m:q$	$=(012):(011)=$	18 45	18 43
$t:c$	$=(113):(001)=$	34 54	34 58
$o:c$	$=(111):(001)=$	63 34	63 37
$o:o'$	$=(111):(11\bar{1})=$	49 55	49 55
$o':r'$	$=(11\bar{1}):(10\bar{1})=$	53 22	53 19

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 10° mit der Normalen zu $a\{100\}$; $2E = 79°30'$ *Li*, $76°25'$ *Na*, $68°35'$ *Tl*.

Allyltriphenylpyrrolon $= \begin{array}{l} HC \text{———} C(C_6H_5)_2 \\ C_6H_5.\ddot{C}.N(C_3H_5).CO \end{array}$.

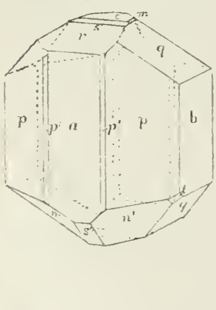
Schmelzpunkt 110°—112°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}6654:1:1{,}8441;\quad \beta = 91°7'$$ Tutton[43]).

Beobachtete Formen (Fig. 2949): $p\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $n'\{11\bar{2}\}$, $c\{001\}$, nicht immer vorhanden: $r\{101\}$, $s'\{10\bar{2}\}$, $s\{102\}$, $r'\{10\bar{1}\}$, $p'\{210\}$, $t\{12\bar{2}\}$, $m\{012\}$, $n\{112\}$.

Fig. 2949.



		Berechnet:	Beobachtet:
$p:a$	$=(110):(100)=$	—	*59° 2′
$p':a$	$=(210):(100)=$	39°48′	39 52
$r:a$	$=(101):(100)=$	41 35	41 33
$s:c$	$=(102):(001)=$	28 42	28 46
$s':c$	$=(\bar{1}02):(001)=$	29 15	29 12
$r':a$	$=(10\bar{1}):(100)=$	42 34	42 35
$q:b$	$=(011):(010)=$	28 27	28 28
$m:c$	$=(012):(001)=$	42 42	42 40
$n:a$	$=(112):(100)=$	67 10	67 12
$n:m$	$=(112):(012)=$	22 2	21 58
$n:a$	$=(11\bar{2}):(100)=$	—	*68 33
$q:a$	$=(011):(100)=$	89 28	89 33
$n:c$	$=(112):(001)=$	46 48	46 44
$n:p$	$=(112):(110)=$	42 38	42 41
$n':p$	$=(11\bar{2}):(110)=$	—	*43 9
$n':b$	$=(\bar{1}12):(010)=$	50 51	50 53
$t':b$	$=(\bar{1}22):(010)=$	31 33	31 22

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes.

1-Methyl-3,3-diphenyl-4,5-diphenylpyrrolon = $\frac{C_6H_5 . C \text{———} C(C_6H_5)_2}{C_6H_5 . \ddot{C} . N(CH_3) . \dot{C}O}$.

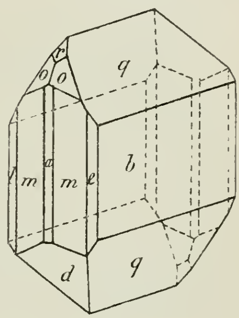
Schmelzpunkt 159°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7931 : 1 : 0{,}9280$; $\beta = 90°19'$ Busz[45]).

Dargestellt von Klingemann[46]). Krystalle aus Essigäther. Beobachtete Formen (Fig. 2950): $q\{021\}$, $b\{010\}$, $m\{210\}$, $l\{110\}$, $a\{100\}$, $d\{10\bar{2}\}$, $r\{102\}$, $o\{111\}$; zuweilen ist r größer und o fehlt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$ =	—	*65° 5′
$o : l = (111) : (110)$ =	—	*34 10
$l : b = (110) : (010)$ =	—	*51 35
$m : b = (210) : (010)$ =	68° 22′	67 55
$q : b = (021) : (010)$ =	28 19	28 28
$q : m' = (021) : (\bar{2}10)$ =	71 13	71 21
$o : m = (111) : (210)$ =	37 7	37 22
$d : a = (10\bar{2}) : (100)$ =	59 54	60 0
$r : a = (102) : (100)$ =	59 26	59 34
$r : m = (102) : (210)$ =	61 47	61 45
$d : m = (10\bar{2}) : (210)$ =	62 13	62 51
$d : q_{,} = (10\bar{2}) : (02\bar{1})$ =	65 41	65 44
$o : r = (111) : (102)$ =	35 47½	36 2
$o : {}'l = (111) : (1\bar{1}0)$ =	78 59	79 44
$o : q = (111) : (021)$ =	44 3½	44 10

Fig. 2950.



Erste Mittellinie der optischen Axen ist die b-Axe, die Axenebenen für Rot und Blau stehen senkrecht zu einander.

1,3,3,5-Tetraphenylpyrrolon = $\frac{HC \text{———} C(C_6H_5)_2}{C_6H_5 . \ddot{C} . N(C_6H_5) . \dot{C}O}$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 133°—134°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}9274 : 1 : 3{,}3007$; $\beta = 112°7'$ Klobb[47]).

Klobb und Chevalier[47]) erhielten aus Alkohol oder Äther vorherrschend diese Modification in der Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$ =	—	*60° 45′
$a : c = (100) : (001)$ =	—	*67 53
$o : c = (111) : (001)$ =	—	*64 20
$m : c = (110) : (001)$ =	79° 24′	79 20
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$ =	16 31	16 48

45) Busz, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 32.
46) Klingemann, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 516.
47) Klopp u. Chevalier, Bull. soc. chim. Par. 1900, (3) **23**, 523. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 656.

1, 3, 3, 5-Tetraphenylpyrrolon-Benzol = $C_{28}H_{21}ON . C_6H_6$.

Schmelzpunkt 115°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0784:1:1{,}1956;\quad \beta = 91°36'$ Klobb[47]).

Die von denselben Chemikern wie vor. erhaltene Verbindung bildet langsam verwitternde Krystalle der Combination: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$ mit oder ohne $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*94° 18'
$m:c = (110):(001) =$	—	*88 55
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*48 50
$r:c = (101):(001) =$	47° 4'	47 8
$r:m = (101):(110) =$	59 42	59 57
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	60 3	—

Stachhydrinplatinchlorid-Dihydrat = $(C_7H_{13}O_2N . HCl)_2PtCl_4 . 2H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6082:1:0{,}8277$ Haushofer[48]).

Dargestellt von Planta und Schulze[48]). Nach der a-Axe verlängerte orangerote Tafeln $c\{001\}$ mit $q\{011\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:b = (210):(010) =$	—	*73° 5'
$q:b = (011):(010) =$	—	*50 23
$m:b = (110):(010) =$	59° 20'	59 15
$q:m = (011):(110) =$	71 1	72 48

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c (durch $c\{001\}$ beide Axen sichtbar).

5-Keto-2, 4, 4-trimethyltetrahydropyrrol-2-carbonsäure- (Mesitylsäure-) Monohydrat = $\dfrac{(CH_3)_2C \text{———} CH_2}{OC . NH . C(CH_3) . COOH} . H_2O$.

Schmelzpunkt 171°—172°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}591:1:0{,}551;\quad \beta = 103°7'$ Hockauf[49]).

Dargestellt von Weidel und Hoppe[49]). Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $\sigma\{\bar{2}01\}$, $c\{001\}$; die stets gekrümmte Fläche σ kommt auch allein vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	76° 53'	76° 56'
$m:a = (110):(100) =$	—	*57 10
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 56
$q:a = (011):(100) =$	—	*78 28
$q:c = (011):(001) =$	28 14	28 17
$\sigma:c = (\bar{2}01):(001) =$	38 43	40 6 ca.
$q:m = (011):(110) =$	59 37	59 35
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	73 12	73 4
$\sigma:'m = (\bar{2}01):(\bar{1}\bar{1}0) =$	76 27	78 14 ca.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 25° ca. Durch dieselben Flächen wurden Zwillingslamellen beobachtet (nähere Angaben fehlen).

---

48) Planta u. Schulze (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 941. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 632.

49) Weidel u. Hoppe (Krystallbest. v. Hockauf), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1892, **101** (IIb), 487. Monatsh. f. Chemie **13**, 606.

Mesitylsäureäthylester = $C_4H_3ON(CH_3)_3 . COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 87°.

Monoklin. $a:b:c = 0,93:1:0,88$; $\beta = 92°16'$ Hockauf[49]).

Darsteller = vor. (l. c. 489 bzw. 608). Krystalle aus Äther. Prismatische Combinationen $m\{110\}$, $a\{100\}$, $l\{310\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$. Zwillinge nach $a\{100\}$, verwachsen mit $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*42° 55′
$m:c = (110):(001) =$	88° 20′	—
$l:a = (310):(100) =$	17 31	17 31
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*82 54 ca.
$q:a = (011):(100) =$	—	*88 18 »

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 13° zur c-Axe; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

Pyrrolidin-αα-dicarbonsäurediamid = $\begin{matrix} H_2C\text{———}CH_2 \\ H_2\dot{C}.NH.\dot{C}(CO.NH_2)_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 162°—162°,5.

Rhombisch. $a:b:c = 0,8461:1:?$ Goßner[50]).

Die von Willstätter und Ettlinger[50]) erhaltenen Krystalle sind rhombische Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *80°27' \text{ beob.}$$

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 63\frac{1}{2}°$ ca. Na, $\varrho > v$.

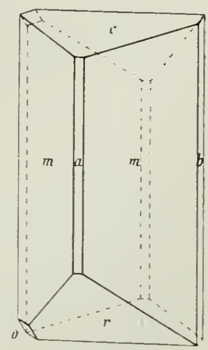
N-Methylpyrrolidin-αα-dicarbonsäurebismethylamid = $\begin{matrix} H_2C\text{————}CH_2 \\ H_2\dot{C}.N(CH_3).\dot{C}(CO.NH.CH_3)_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 122°,5—123°.

Monoklin. $a:b:c = 1,1127:1:1,1560$; $\beta = 114°33'$ Goßner[50]).

Dargestellt von denselben Chemikern, wie vor. (l. c. 109). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2951): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$ nur als Sphenoïd ausgebildet (die Ätzfiguren erscheinen jedoch symmetrisch nach $b\{010\}$).

Fig. 2951.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*45° 33′
$m:c = (110):(001) =$	—	*73 5
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*59 1
$a:c = (100):(001) =$	65° 27′	65 17
$'o:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	68 16	—
$o:r = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	44 1	44 0 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen.

Doppelbrechung negativ(?); Axenebene $b\{010\}$, 1. (?) Mittellinie nahe parallel der c-Axe, $2E = 110°$ ca.

50) Willstätter u. Ettlinger (Krystallbest. v. Goßner), Ann. d. Chemie 1903, **326**, 101.

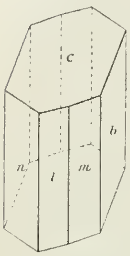
d-N-Methylpyrrolidin-α-carbon-α'-essigsäure-(Tropinsäure-) chloroaurat =

$$\overset{H_2C\text{———————}CH_2}{HOOC.\dot{H}\dot{C}.N(CH_3).\dot{C}H.CH_2.COOH}.HAuCl_4.$$

Triklin asymmetrisch.

$a:b:c = 0,6214:1:?$ Fock[51]).

Fig. 2952.



Dargestellt von Liebermann[52]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 2952): $c\{001\}$, $\gamma\{00\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $\nu\{\bar{1}10\}$, $m\{110\}$, $\mu\{\bar{1}\bar{1}0\}$, $l\{430\}$, $l\{\bar{4}\bar{3}0\}$ (über die Ungleichwertigkeit der parallelen Flächen in Bezug auf Ausbildung, Ätzfiguren usw. liegen keine Angaben vor); fast immer Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:\beta = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*47° 44′
$m:b = (110):(010) =$	—	*69 20
$\beta:c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*80 47
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*56 39
$l:b = (430):(010) =$	59° 24′	59 0

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Kupferecgoninat-$2\frac{1}{2}$-Hydrat = $(C_7H_{10}O_3N)_2Cu.2\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin. $a:b:c = 1,9173:1:?$; $\beta = 98°8'$ Hollander[53]).

Dargestellt von Willstätter und Hollander[53]). Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*81° 52′
$m:a = (110):(100) =$	—	*62 13
$m:c = (110):(001) =$	86° 13′	86 22

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$. Pleochroïsmus: Schwingungen in $c\{001\}$ ‖ der b-Axe smaragdgrün, senkrecht dazu blaugrün.

1-Phenyl-2-methylpyrrolidon-2-carbonsäureamid =

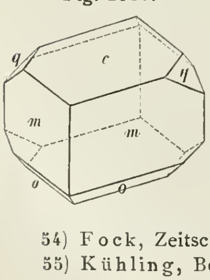
$$\overset{H_2C\text{———————}CH_2}{O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{C}(CH_3).CO(NH_2)}.$$

Schmelzpunkt 127°.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1,0875:1:0,9053$; $\beta = 106°35'$ Fock[54]).

Fig. 2953.



Die von Kühling[55]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle (Fig. 2953) zeigen die Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$; häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

51) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 462.

52) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2521; 1891, **24**, 608.

53) Willstätter u. Hollander (Krystallbest. v. Hollander), Ann. d. Chemie 1903, **326**, 88. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 690.

54) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 379.

55) Kühling, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2366.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*92° 22′
$m:c = (110):(001) =$	—	*78 36
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*57 6
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	76° 21′	—
$q:c = (011):(001) =$	60 3	60 8
$q:m = (011):(110) =$	46 23	—
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	58 13	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast normal zu $c\{001\}$, Axenwinkel groß.

Verbindung C_5Cl_7ON.

Schmelzpunkt 146°—147°,5 (im geschlossenen Rohre, sublimiert bei 100° ca.).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7351:1:0{,}6619;\quad \beta = 102°11'$ Panebianco[10]).

Von Ciamician und Danesi[10]) (l. c. 37) erhalten durch Einwirkung von PCl_5 auf Perchlorpyrocoll (S. 515). Krystalle aus Äther. Rhomboëderähnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$ mit untergeordnetem $\omega\{11\bar{1}\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*71°23'$$
$$m:c = (110):(001) = {}^*80\ \ 8$$
$$\omega':c = (\bar{1}11):(001) = {}^*53\ \ 27$$

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 96° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Verbindung $C_{10}Cl_{10}ON_2$.

Schmelzpunkt 195°—197°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4533:1:0{,}2711$ Panebianco[10]).

Entsteht nach denselben Chemikern wie vor. (l. c. 32) neben Perchlorpyrocoll bei der Einwirkung von PCl_5 auf Pyrocoll. Nach der c-Axe verlängerte dünne Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $q\{011\}$ und (nicht immer vorhanden) $c\{001\}$.

$$m:b = (110):(010) = {}^*65°37' \text{ beob.}$$
$$q:b = (011):(010) = {}^*74\ \ 50 \text{ »}$$

Condensierte Furan- und Pyrrolverbindungen.

Aus der Gruppe des Benzofurans (Cumarongruppe) sind nur einige Abkömmlinge der Carbonsäuren (Cumaril- und Isocumarilsäure) untersucht worden, nämlich: **β-Methylcumarilsäureäthylester** = $C_6H_4{<}\substack{C(CH_3)\\O.C.COO(C_2H_5)}$, rhombisch (unvollständig); **Oxydimethyliso-cumarilsäureäthylester** = $C_6H_2(OH)(CH_3){<}\substack{C.COO(C_2H_5)\\O.C.CH_3}$, rhombisch pyramidal; **Dichlor- und Dibromoxydimethylisocumarilsäureäthylester** = $C_6Cl_2(OH)(CH_3){<}\substack{C.COO(C_2H_5)\\O.C.CH_3}$ und $C_6Br_2(OH)(CH_3){<}\substack{C.COO(C_2H_5)\\O.C.CH_3}$,

monoklin und isomorph, mit einem Prisma, dessen Winkel dieselben sind, wie die der Zone [ω, ω] der nicht halogenierten Verbindung; endlich ist noch ein in der chemischen Literatur nicht erwähntes Additionsproduct gemessen worden, das ebenfalls monokline **Oxydimethylisocumarilsäureäthylesterdibromid** $= C_{13}H_{14}O_4Br_2$.

Über Dibenzofuranverbindungen liegen keine krystallographischen Angaben vor.

Während auch die erst in neuester Zeit wichtig gewordene Benzothiophen-(Thionaphten-)Gruppe noch keine Bearbeitung von krystallographischer Seite gefunden hat, existieren naturgemäß zahlreiche Untersuchungen über Verbindungen der Benzopyrrol-(Indol-)Gruppe und über einige der sich anschließenden Dibenzopyrrol-(Carbazol-)Verbindungen.

Das Indol selbst ist nicht gemessen worden, und von nicht hydrierten Derivaten nur eine geringe Zahl, welche sich teils von der eigentlichen Indolformel, teils von der desmotropen Formel des Indolenins (Pseudoindols) ableiten. **2-Methyl-3-oxyindoläthyläther** (Oxäthylmethylindol) $= C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{C(O.C_2H_5)}{NH.\dot{C}(CH_3)}$, rhombisch; **3-(β-)Indolyläthylalkohol** (Tryptophol) $= C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{C.CH_2.CH_2(OH)}{NH.\dot{C}H}$, monoklin (unvollständig); **2-(α-)Äthyl-3,3-(β,β-)dimethylindoleninpikrat** $= C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{N:\dot{C}.C_2H_5}.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$, triklin; **3,3-Dimethyl-2-[α-oximinäthyl-]pseudoïndol** (ββ-Dimethylindolenin-α-methylketooxim) $= C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{N:\dot{C}.C(:N.OH)(CH_3)}$, monoklin; **3,3-Dimethyl-2-[α-acetyloxyiminoäthyl-]pseudoïndol** (Acetyl-ββ-dimethylindolenin-α-methylketooxim) $= C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{N:\dot{C}.C(:N.O.C_2H_3O)(CH_3)}$, rhombisch. Hierher gehört wahrscheinlich das trikline **2-(α-)Acetylmethyl-3,3-(β,β-)diäthylpseudoïndol** (?) $= C_6H_4:C_2(C_2H_5)_2(CH_2.C_2H_3O)N$ und eine **Base** $C_{30}H_{33}N_3$ von unbekannter Constitution, isomer mit einem polymeren Dimethylindol, da dieselbe durch Kochen mit Säuren in Dimethylindol übergeht; sie krystallisiert monoklin. Endlich ist noch ein ebenfalls monoklines **Benzoyl-β,β-diäthylmethylindolenin** $= C_{13}H_{16}N.CO.C_6H_5$ beschrieben worden.

Von dem Dihydroïndol (Indolin) sind eine größere Reihe von Alkylderivaten und auch einige Arylverbindungen krystallographisch untersucht worden. **1-Nitroso-2-methyl-2,3-dihydroïndol** (p-Nitrosodihydromethylketol) $= C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_2}{N(NO).\dot{C}H(CH_3)}$ krystallisiert rhombisch (jedenfalls bisphenoïdisch, da es ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält, worauf bei der Untersuchung nicht geachtet worden ist): **1,2-Dimethyl-2,3-dihydroindolchlormethylat-Goldchlorid** $= C_6H_4{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_2}{N(CH_3)Cl(CH_3).\dot{C}H(CH_3)}.AuCl_3$

u. **Platinchlorid** = $(C_{11}H_{16}NCl)_2PtCl_4$, ersteres monoklin, letzteres triklin; **2-Methylen-1,3-dimethyl-3-äthyl-2,3-dihydroïndol**-(β-Äthyl-β, N-dimethyl-α-methylenindolin-)**pikrat** = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)(C_2H_5)}{N(CH_3).C:CH_2}.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$, monoklin (hier ist der β-Kohlenstoff asymmetrisch, in den beiden vorhergehenden Salzen der α-Kohlenstoff; für alle drei Verbindungen gilt daher, wie für die erste, daß sie der enantiomorphen Klasse des betr. Krystallsystems angehören): **1,3,3-Trimethyl-2-äthyliden-2,3-dihydroïndol**-(α-Äthyliden-β, β, N-trimethylindolin-)**jodhydrat** = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{N(CH_3).C:CH(CH_3)}.HJ$, rhombisch. Die letzte Verbindung ist homolog dem ihr auch krystallographisch sehr nahestehenden und ebenfalls rhombischen **2-Methylen-1,3,3-trimethyl-2,3-dihydroïndol**-(1,3,3-Trimethyl-2-methylenindolin-)**jodhydrat** = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{N(CH_3).C:CH_2}.HJ$. Dieser[1]) und die folgenden Körper wurden ursprünglich als Chinolinderivate beschrieben. **2-Acetylmethylen-1,3,3-trimethyl-2,3-dihydroïndol** = $C_6H_4:C_3H(CH_3)_2(C_2H_3O)N(CH_3)$, monoklin; **2-Cinnamylmethylen-1,3,3-trimethyl-2,3-dihydroindol** = $C_6H_4:C_3H(CH_3)_2(CO.CH:CH.C_6H_5)N(CH_3)$, ebenfalls monoklin; **2-Methyl-3,3-diäthyl-2,3-dihydroïndolchlorhydrat** = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(C_2H_5)_2}{NH.CH(CH_3)}.HCl$ krystallisiert monoklin, das **Pikrat** = $C_{13}H_{19}N.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ triklin; **1, 3, 3-Trimethyl-2-isopropyliden-2, 3-dihydroïndoljodhydrat** = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{N(CH_3).C:C(CH_3)_2}.HJ$ ist homolog den oben angeführten Äthyliden- und Methylenverbindungen und zeigt, wie diese, eine rhombische, aber in den Elementen und Winkeln stark abweichende Krystallform. Vom **1, 3, 3-Triäthyl-2-methylen-2, 3-dihydroïndol** = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(C_2H_5)_2}{N(C_2H_5).C:CH_2}$ wurde das **Pikrat** = $C_{13}H_{16}N(C_2H_5).C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ und ein **Acetylderivat** = $C_{13}H_{15}(C_2H_3O)N(C_2H_5)$ gemessen; ersteres krystallisiert monoklin, letzteres triklin.

An die vorstehende Gruppe schließen sich einige Oxoverbindungen an, nämlich die beiden isomeren **2-Keto-3,3-dimethyl-2,3-dihydroïndol** ($\beta\beta$-Dimethyl-α-indolinon) = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{NH.CO}$, rhombisch, und **2-Keto-3-äthyl-2,3-dihydroïndol** (β-Äthyl-α-indolinon) = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH(C_2H_5)}{NH.CO}$,

---

1) Das Pikrat der Base wurde als »Dimethyltetrahydrochinolinpikrat« von Ciamician u. Zatti (Rendic. Accad. Lincei Roma 1889, (4) **5**, II, 105 f. Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 1981. Gazz. chim. ital. 1890, **20**, 95) beschrieben und die Krystallform von Negri (Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1889, **6**, 51) als die rhombischer Tafeln {001}, begrenzt von {010}, {110} und {$h0l$}, bestimmt; (110):(010) = 50° 40′; Ebene der optischen Axen {010}, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl $73\frac{3}{4}°$ ca., $\varphi < v$. Der Auszug dieser Angaben in Zeitschr. f. Krystall. **20**, 181 erwähnt irrtümlicherweise nur die Base, während die Beobachtungen sich auf das pikrinsaure Salz beziehen.

monoklin (jedenfalls sphenoïdisch, da der β-Kohlenstoff asymmetrisch ist); ferner: **Dibrom-1-methyl-2-keto-3,3-methyläthyl-2,3-dihydroïndol** (Dibrom-β-äthyl-β, N-dimethylindolinon) $= C_6H_2Br_2<_{N(CH_3).CO}^{C(CH_3)(C_2H_5)}$; monoklin; **Dibrom-1-methyl-2-keto-3,3-diäthyl-2,3-dihydroïndol** (Dibrom-β,β-diäthyl-N-methylindolinon) $= C_6H_2Br_2<_{N(CH_3).CO}^{C(C_2H_5)_2}$, rhombisch (da durch Vertauschung von a und b die Axenverhältnisse des letzteren denen des ersteren sehr ähnlich werden, sind beide Körper wahrscheinlich homolog, d. h. haben gleiche Stellung der Bromatome). Endlich wurden noch zwei Arylderivate des Dihydroïndols gemessen, das trikline **Acetyl-β-phenyl-β, N-dimethyl-α-methylenindolin** $= C_{17}H_{16}N.C_2H_3O$ und das monokline **Benzoyl-β-äthyl-β, N-dimethyl-α-methylenindolin** $= C_{13}H_{16}N.CO.C_6H_5$.

Die wichtigsten der in Beziehung zum Indigo stehenden Ketoverbindungen sind die beiden monoklin krystallisierenden Körper **α-Oxo-β-oxyindolin** (Dioxindol, Hydrindinsäure) $= C_6H_4<_{NH.CO}^{CH(OH)}$ und **α,β-Dioxoïndolin** (Isatin) $= C_6H_4<_{NH.CO}^{CO}$, von denen das erstere ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält, also nur axial symmetrisch sein kann, was durch Ätzfiguren und Pyroëlectricität zu prüfen gewesen wäre. Abkömmlinge dieser Substanzen sind nur zwei Halogenderivate des Isatins untersucht worden, in welchen die Substitution im Benzolkern stattgefunden hat, **m-Chlor-** und **m-Bromisatin** $= C_6H_3Cl<_{NH.CO}^{CO}$ bzw. $C_6H_3Br<_{NH.CO}^{CO}$; dieselben krystallisieren rhombisch und sind isomorph, daher auch die weniger vollständig bestimmte Cl-Verbindung zweifellos die gleiche Symmetrie besitzt, wie die Br-Verbindung; ihr Prismenwinkel $q:q$ stimmt so genau mit dem Prismenwinkel $m:m$ des Isatins überein, daß man annehmen muß, die morphotropische Wirkung des Eintrittes eines Halogenatoms habe zwar Symmetrie und Ausbildung der Krystalle, von den Axen aber nur eine wesentlich geändert. **Isatosäureanhydrid** $= C_6H_4<_{NH.CO}^{CO.O}$ krystallisiert monoklin (die Untersuchung mannigfaltigerer Krystallisationen dürfte zu einer geeigneteren Wahl der Grundform, bei welcher die Spaltungsebene $\{100\}$ oder $\{001\}$ würde, führen). Der wichtigste Körper der ganzen Gruppe, das **Indigotin** (Indigoblau) $= C_6H_4<_{NH}^{CO}>C:C<_{NH}^{CO}>C_6H_4$ bildet rhombische Krystalle, von denen nur sehr alte Messungen vorliegen!

Von den Dibenzopyrrol-(Carbazol-)Derivaten sind nur zwei krystallographisch untersucht worden, das rhombische **4-Methyl-7-isopropyl-Δ_N-carbazoleninjodmethylat** $= C_6H_4<_{NJ(CH_3):C\text{———}CH_2.CH(CH_3)}^{C(CH.2CH_3).CH_2.CH_2}$ und ein ebenfalls rhombisches **Dichlormethyltetrahydrocarbazol** =

$$C_6H_4<\begin{array}{l}C(CHCl_2).CH(CH_3).CH_2\\ N:C\text{———}CH_2\text{——}CH_2\end{array} \text{ od. } C_6H_4<\begin{array}{l}C(CHCl_2).CH_2.CH_2\\ N:C\text{————}CH_2.CH(CH_3)\end{array}.$$

Endlich ist noch das monoklin krystallisierende jodwasserstoffsaure Salz einer aus Tetrahydrocarbazol erhaltenen Base, $C_{14}H_{18}NJ$, gemessen worden.

β-Methylcumarilsäureäthylester $= \begin{array}{l}CH:CH.C\text{——}C.CH_3\\ CH:CH.C.O.C.COO(C_2H_5)\end{array}$.

Schmelzpunkt 51°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}7900:1:?$ Beckenkamp[2]).

Dargestellt von Hantzsch[3]). Krystalle aus Benzol. Rhombische Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*76^\circ 36' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ faseriger Bruch. Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 72^\circ 27'$ *Li*, $72^\circ 34'$ *Na*, $72^\circ 46'$ *Tl*.

Oxydimethylisocumarilsäureäthylester =

$$C_6H_2(OH)(CH_3)<\begin{array}{l}C.COO(C_2H_5)\\ O.C.CH_3\end{array}.$$

Schmelzpunkt 173°.

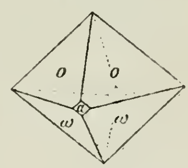
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5841:1:0{,}8391 \text{ Fock}^{4)}.$$

Die von Graebe und Levy[5]) aus Acetonlösung erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2954): $o\{111\}$, $\omega\{233\}$, selten $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\omega' = (23\bar{3}):(\bar{2}3\bar{3})$	= —	*72° 32′
$\omega:o = (23\bar{3}):(111)$	= —	*57 52
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	= 62° 1′	62 6
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$	= 95 29	95 22
$\omega:\omega = (23\bar{3}):(2\bar{3}\bar{3})$	= 76 17	76 13

Fig. 2954.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 65^\circ$ ca. *Na*, Dispersion schwach, $\varrho < v$.

Dichloroxydimethylisocumarilsäureäthylester =

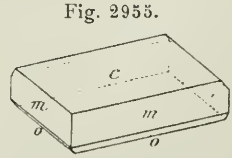
$$C_6Cl_2(OH)(CH_3)<\begin{array}{l}C.COO(C_2H_5)\\ O.C.CH_3\end{array}.$$

Schmelzpunkt 134°—135°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}3865:1:0{,}7654;\quad \beta = 99^\circ 34' \text{ Fock}^{4)}.$$

Fig. 2955.



Darsteller = vor. (l. c. 258). Krystalle aus Benzol. Combination (Fig. 2955): $c\{001\}$, $m\{110\}$, selten $o\{11\bar{1}\}$: zuweilen kurzprismatisch nach der c-Axe.

2) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **33**, 602.
3) Hantzsch, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1292.
4) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 234.
5) Graebe u. Levy, Ann. d. Chemie 1894, **283**, 255.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*72^\circ 22'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*84\ 22$
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	$*49\ 56$
$o:o' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	$70^\circ 58'$	$70\ 55$
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	$72\ 56$	$72\ 56$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die deutlich dispergierte 1. Mittellinie bildet 30°—35° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 75^\circ$ ca., $v < \varrho$.

Dibromoxydimethylisocumarilsäureäthylester =

$$C_6Br_2(OH)(CH_3)\langle\begin{matrix}C.COO(C_2H_5)\\ O.C.CH_3\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 123°—124°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3807:1:?;\quad \beta = 97^\circ 0'$ Fock[4]).

Ebenfalls von Graebe und Levy dargestellt. Kurzprismatische Combination von $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, untergeordnet $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*72^\circ 15'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*83\ 0$
$m:c = (110):(001) =$	$85^\circ 53'$	$85\ 51$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 30° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 80^\circ$ ca.

Oxydimethylisocumarilsäureäthylesterdibromid = $C_{13}H_{14}O_4Br_2$.

Fig. 2956.

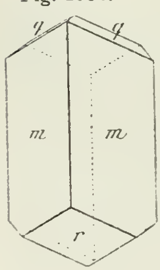
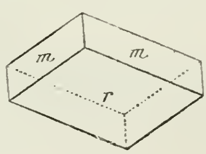


Fig. 2957.



Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5354:1:0{,}6630;$
$\beta = 99^\circ 2'$ Fock[4]).

Die von denselben Chemikern mit den vorhergehenden Substanzen erhaltenen Krystalle zeigen nach Fock (l. c. 236) die Combinationen (Fig. 2956 und 2957): $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (100):(1\bar{1}0) =$	—	$*55^\circ 44'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*66\ 26$
$q:m = (011):(110) =$	—	$*68\ 10$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$81^\circ 56'$	$81\ 53$
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	$49\ 15$	$49\ 19$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ nahe Null.

2-Methyl-3-oxyindoläthyläther (Oxäthylmethylindol) $= \begin{matrix} CH:CH.C\text{——}C(O.C_2H_5) \\ CH:CH.C.NH.C(CH_3) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 143°,5.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5635:1:0{,}7445$ Erlenbach[6]).

Krystalle aus Äther, Alkohol, Benzol oder Chloroform. Combination: $m\{110\}$, $q\{011\}$ mit oder ohne $n\{340\}$, prismatisch nach der a-Axe, selten nach der c-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58° 48′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*73 21
$m:q = (110):(011) =$	72° 56′	72 48
$n:n = (340):(3\bar{4}0) =$	73 56	73 24

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ sehr vollkommen, $m\{110\}$ weniger vollkommen. Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, durch $q\{011\}$ je ein Axenbild sichtbar.

3-(β-)Indolyläthylalkohol (Tryptophol) $= \begin{matrix} CH:CH.C\text{——}C.CH_2.CH_2(OH) \\ CH:CH.C.NH.CH \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 59°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}8209:1:?$; $\beta = 108°9'$ Richarz[7]).

Dargestellt von Ehrlich[7]). Aus Äther + Petroläther große Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*60°\ 3'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*81\ 17$ »

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ in Cedernöl beide Axenbilder sichtbar, eines nahe central, mit dem scheinbaren Winkel 56° 27′ *Li*, 57° 53′ *Na* und 59° 1′ *Tl*.

2-(α-)Äthyl-3,3-(β,β-)dimethylindoleninpikrat $= \begin{matrix} CH:CH.C\text{——}C(CH_3)_2 \\ CH:CH.C.N:C.C_2H_5 \end{matrix} . C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 137°—138°.

Triklin. $a:b:c = 0{,}7726:1:0{,}9505$ Boeris[8]).
$\alpha = 109°29'$, $\beta = 93°8'$, $\gamma = 89°40'$.

Die von Plancher und Bonavia[9]) erhaltenen Krystalle zeigen aus Aceton krystallisiert die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $r\{101\}$, $p\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*89° 14′
$a:c = (100):(001) =$	—	*86 47
$b:c = (010):(001) =$	—	*70 30
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*39 36

6) Erlenbach, Ann. d. Chemie 1892, **269**, 25. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 420.
7) Ehrlich (Krystallbest. v. Richarz), Ber. d. d. chem. Ges. 1912, **45**, 885. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 625.
8) Boeris, Atti Soc. ital. sc. nat. Milano 1903, **42**, 219.
9) Plancher u. Bonavia (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1902, **32** (II), 424. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 286.

		Berechnet:	Beobachtet:
$q:b$	$=(011):(010)$	$=36^{\circ}18'$	$36^{\circ}19'$
$\varkappa:c$	$=(0\bar{1}1):(001)$	$=$ —	$*52\ 38$
$p:c$	$=(1\bar{1}1):(100)$	$=43\ \ 4$	$43\ 27$
$p:b'$	$=(1\bar{1}1):(0\bar{1}0)$	$=68\ 39$	$68\ 23$
$p:\mu$	$=(1\bar{1}1):(1\bar{1}0)$	$=36\ 45$	$36\ 44$
$p:c$	$=(1\bar{1}1):(001)$	$=62\ 59$	$62\ 48$
$r:\mu$	$=(101):(1\bar{1}0)$	$=62\ 35$	$62\ 19$
$q:\mu$	$=(011):(1\bar{1}0)$	$=61\ 19$	$61\ 43$
$r:a$	$=(101):(100)$	$=39\ 23$	$39\ 26$
$q:a$	$=(011):(100)$	$=87\ 31$	$87\ 17$

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ sehr vollkommen.

3,3-Dimethyl-2-[α-oximinoäthyl-]pseudoïndol (ββ-Dimethylindolenin-α-methylketooxim) $= \begin{array}{l} CH:CH.C\text{——}C(CH_3)_2 \\ \dot{C}H:CH.\dot{C}.N:\dot{C}.C(:N.OH)(CH_3) \end{array}$.

Schmelzpunkt 175°—176°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6884:1:0{,}6656;\quad \beta = 96^{\circ}36'$ Boeris[8]).

Ebenfalls von Plancher und Bonavia[9]) (l. c. 428) dargestellt; Krystalle aus Essigäther. Beobachtete Formen: $l\{210\}$, $o\{111\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ $b\{010\}$, selten $x\{121\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$l:l$	$=(210):(2\bar{1}0)$	$=$ —	$*79^{\circ}58'$
$o:l$	$=(111):(210)$	$=51^{\circ}\ 5'$	$50\ 53$
$o:\varrho'$	$=(111):(\bar{1}01)$	$=50\ 53$	$50\ 49$
$\varrho:l$	$=(10\bar{1}):(210)$	$=78\ \ 2$	$77\ 58$
$x:l$	$=(121):(210)$	$=44\ 14$	$43\ 54$
$x:o'$	$=(121):(\bar{1}11)$	$=35\ 51$	$35\ 51$
$x:b$	$=(121):(010)$	$=40\ 10$	$39\ 59$
$o:b$	$=(111):(010)$	$=59\ 22$	$59\ 10$
$\omega:\omega$	$=(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	$=$ —	$*65\ 18$
$o:\omega'$	$=(111):(\bar{1}11)$	$=36\ 17$	$36\ 33$
$x:l'$	$=(121):(\bar{2}10)$	$=74\ 36$	$74\ 34$
$o:l'$	$=(111):(\bar{2}10)$	$=$ —	$*58\ 35$

3,3-Dimethyl-2-[α-acetyloxyiminoäthyl-]pseudoïndol (Acetyl-ββ-dimethylindolenin-α-methylketooxim) $= \begin{array}{l} CH:CH.C\text{——}C(CH_3)_2 \\ \dot{C}H:CH.\dot{C}.N:\dot{C}.C(:N.O.C_2H_3O)(CH_3) \end{array}$.

Schmelzpunkt 149°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5464:1:1{,}0495$ Boeris[8]).

Darsteller = vor. (l. c. 431). Krystalle aus Essigäther. Combination $q\{011\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, mit mehreren Vicinalflächen.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*57^{\circ}18'$
$q:c$	$=(011):(001)$	$=$ —	$*46\ 23$
$q:m$	$=(011):(110)$	$=69^{\circ}41'$	$69\ 43$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

2-(α-)Acetylmethyl-3,3-(β,β-)diäthylpseudoïndol (?) = $C_6H_4 : C_2(C_2H_5)_2(CH_2 . CO . CH_3)N$.

Schmelzpunkt 113°—114°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}0801 : 1 : 0{,}7320 \text{ Boeris}^{8)}.$$
$$\alpha = 83°28', \quad \beta = 102°13', \quad \gamma = 98°54'.$$

Plancher[10]), welcher die Substanz darstellte, gab die obige Formel als nicht sicher an. Krystalle aus Essigäther. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, selten $l\{210\}$ und $o\{111\}$; Habitus wechselnd, oft herrschen c und μ vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$ =	42°40′	42°42′
$m : b = (110) : (010)$ =	39 36	39 40
$l : a = (210) : (100)$ =	26 11	26 17
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100)$ =	50 53	50 52
$a : c = (100) : (001)$ =	—	*78 36
$b : c = (010) : (001)$ =	94 49	94 47
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$ =	—	*63 45
$m : c = (110) : (001)$ =	86 0	86 20
$l : c = (210) : (001)$ =	82 38	82 32
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010)$ =	80 45	81 22
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$ =	63 46	63 46
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0)$ =	78 28	78 34
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001)$ =	—	*48 20
$\pi : \mu = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0)$ =	—	*53 52
$\pi : \varrho = (1\bar{1}\bar{1}) : (10\bar{1})$ =	—	*36 12
$\pi : l = (1\bar{1}\bar{1}) : (210)$ =	86 15	86 6
$\pi : m = (1\bar{1}\bar{1}) : (110)$ =	96 1	96 5
$o : b = (111) : (010)$ =	60 56	60 43

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Base $C_{30}H_{33}N_3$.

Schmelzpunkt 215°—216°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}5108 : 1 : 1{,}2937$; $\beta = 102°59'$ Graber[11]).

Dargestellt von Brunner[11]). Krystalle aus Alkohol. Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$ =	—	*68°23′
$m : c = (110) : (001)$ =	—	*82 45
$r : c = (101) : (001)$ =	—	*34 59
$r : a = (101) : (100)$ =	42° 2′	43 18
$r : m = (101) : (110)$ =	63 20	64 57

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Durch $c\{001\}$ ein Axenbild in $\{010\}$, wenig geneigt, sichtbar.

10) Plancher (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1898, **28**, II, 359.
11) Brunner (Krystallbest. v. Graber), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1895, **104** (IIb), 737. Monatsh. f. Chemie **16**, 847. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 304.

Benzoyl-β,β-diäthylmethylindolenin $= C_{13}H_{16}N.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 74°—75°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,9911:1:1,3259; \quad \beta = 105°59'$ Boeris[8]).

Dargestellt von Ciamician und Plancher[12]). Krystalle aus Petroläther. Nach der b-Axe kurzprismatische Combinationen von $a\{100\}$ mit $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, nicht immer vorhanden $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100)$ =	45°37′	45°23′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$ =	67 53	67 55
$m:a = (110):(100)$ =	—	*62 25
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$ =	—	*76 15
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$ =	—	*37 7
$r:m = (101):(110)$ =	71 6	71 15
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$ =	79 58	80 9
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1})$ =	50 51	50 42

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 30° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $2E = 37°15'$ rot, $41°25'$ gelb.

1-Nitroso-2-methyl-2,3-dihydroïndol (p-Nitrosodihydromethylketol) =

$$C_6H_4{<}\begin{matrix}CH_2\\ N(NO).\dot{C}H.CH_3\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 54°—55°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,4673:1:1,5398$ Haushofer[13]).

Die von Bamberger und Sternitzky[13]) dargestellte Substanz zeigte nur die Formen: $m\{110\}$ (vorherrschend), $q\{011\}$ und untergeordnet $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*50° 5′
$q:q = (011):(01\bar{1})$ =	—	*66 0
$q:m = (011):(110)$ =	69°12′	69 24

1,2-Dimethyl-2,3-dihydroïndolchlormethylat-Goldchlorid =

$$C_6H_4{<}\begin{matrix}CH_2\\ N(CH_3)Cl(CH_3).\dot{C}H(CH_3)\end{matrix}.AuCl_3.$$

Schmelzpunkt 153°—156°.
Monoklin (sphenoïdisch.)

$a:b:c = 0,7126:1:0,8656; \quad \beta = 119°12'$ Negri[14]).

Dargestellt von Zatti und Ferratini[15]). Kleine Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $\omega\{11\bar{1}\}$ und $c\{001\}$.

---

12) Ciamician u. Plancher, Gazz. chim. ital. 1897, **27**, 400.
13) Bamberger u. Sternitzky (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 1291. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 632.
14) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1890, **7**, 3. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 625 (hier sind die beiden Salze als die des »Hydro-α-dimethylindolammoniums« bezeichnet).
15) Zatti u. Ferratini, Gazz. chim. ital. 1890, **20**, 567.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*61° 48′
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*67 1
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*57 31
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	72° 2½′	71 58

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

1,2-Dimethyl-2,3-dihydroïndolchlormethylat-Platinchlorid = $(C_{11}H_{16}NCl)_2PtCl_4$.

Zersetzungspunkt über 190°.
Triklin (asymmetrisch).

$$a : b : c = 0{,}71125 : 1 : 0{,}71095 \text{ Negri}[14].$$
$$\alpha = 84°46', \quad \beta = 104°49', \quad \gamma = 99°55'.$$

Von denselben Chemikern wie vor. dargestellt. Nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$, combiniert mit $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*90° 37′
$r : \varkappa = (101) : (0\bar{1}1) =$	—	*53 39
$\varkappa : \varrho' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}01) =$	—	*54 26
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	*55 35
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*69 1
$m : \varkappa_, = (110) : (01\bar{1}) =$	76° 29′	75 58
$\varkappa_, : b = (01\bar{1}) : (010) =$	53 12	53 22

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 30° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

2-Methylen-1,3-dimethyl-3-äthyl-2,3-dihydroïndol-(β-Äthyl-β,N-dimethyl-α-methylenindolin-)pikrat =

$$C_6H_4 < \begin{matrix} C(CH_3)(C_2H_5) \\ N(CH_3).\,C:CH_2 \end{matrix} . C_6H_2(NO_2)_3(OH).$$

Schmelzpunkt 123°—124°.
Monoklin (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 2{,}6202 : 1 : 1{,}3714; \quad \beta = 94°34' \text{ Boeris}[8].$$

Dargestellt von Plancher[16]. Krystalle aus Essigester. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*69° 3′
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*66 0
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	—	*58 46
$o : a = (111) : (100) =$	70° 3′	69 52
$o : q = (111) : (011) =$	16 55	16 32
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	75 18	75 25
$q : m = (011) : (110) =$	39 36	39 31
$o : m = (111) : (110) =$	33 49	33 37
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	34 51	34 35

Keine deutliche Spaltbarkeit.

16) Plancher (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1902, **32**, II, 406. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 112.

1,3,3-Trimethyl-2-äthyliden-2,3-dihydroindol-(α-Äthyliden-β,β N-trimethylindolin-)**jodhydrat** = $C_6H_4<\frac{C(CH_3)_2}{N(CH_3).C:CH(CH_3)}.HJ$.

Schmelzpunkt 185°—186°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7221:1:0{,}3716$ Boeris[8]).

Die von Plancher und Bonavia[9]) (l. c. 434) aus Essigester erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $x\{211\}$ (nicht immer vorhanden).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010)$ =	—	*54° 10′
$q:b = (011):(010)$ =	—	*69 57
$l:b = (210):(010)$ =	70° 9′	70 10
$q:m = (011):(110)$ =	78 14	78 15
$x:m = (211):(110)$ =	44 48	44 20
$x:b = (211):(010)$ =	75 29	75 22
$x:q = (211):(011)$ =	43 58	44 30
$x:'m = (211):(1\bar{1}0)$ =	65 25	64 40
$x:'q = (211):(0\bar{1}1)$ =	56 58	56 52
$l:q = (210):(011)$ =	83 12	83 5

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

2-Methylen-1,3,3-trimethyl-2,3-dihydroindol-(1,3,3-Trimethyl-2-methylenindolin-)**jodhydrat** = $C_6H_4<\frac{C(CH_3)_2}{N(CH_3).C:CH_2}.HJ$.

Schmelzpunkt 253°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7376:1:0{,}4414$ Negri[17]).

Als »Dihydrotrimethylchinolinjodhydrat«, von Ciamician und Boeris[17]) dargestellt, beschrieb Negri prismatische Combinationen von $n\{120\}$ mit $o\{111\}$ aus Alkohol; an Krystallen aus Wasser erschien häufig auch $m\{110\}$, selten und untergeordnet $x\{211\}$ und $q\{011\}$. Unter demselben Namen waren bereits früher von Negri[18]) aus Alkohol erhaltene Krystalle zweier Präparate von Zatti gemessen worden; dieselben zeigten vorherrschend $n\{120\}$, daneben $m\{110\}$ und sehr selten $b\{010\}$, an den Enden nur $o\{111\}$; auf diese Krystallisationen beziehen sich die Werte »beob. II« und »beob. III«.

	Berechnet:	Beob. I:	Beob. II:	Beob. III:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	72° 49′	72° 44′	72° 26′	72° 31′
$n:n' = (120):(\bar{1}20)$ =	—	*68 16	68 21	68 22
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1)$ =	—	*73 16	73 18	73 14
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	41 29	41 28	41 26	—
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$ =	57 24	57 22	—	57 28
$o:n = (111):(120)$ =	55 46	55 44	55 37	55 44
$o':n = (\bar{1}11):(120)$ =	88 38	88 40	88 40½	88 38
$'o:n = (1\bar{1}1):(120)$ =	41 8	40 56	—	—
$x:o = (211):(111)$ =	18 54	18 31	—	—
$x:n = (211):(120)$ =	50 14	49 45	—	—

17) Ciamician u. Boeris (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1894, **24**, 303. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 200.

18) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1890, **7**, 6. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 625.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2E =$ 57° 16′ rot, 64° 12′ grün; für Rot: $\beta = 1,6483$, $\gamma = 1,6526$, $2V = 23°48'$.

2-Acetylmethylen-1,3,3-trimethyl-2,3-dihydroïndol (»Acetyltrimethyl-dihydrochinolin«) = $C_6H_4 : C_3H(CH_3)_2(C_2H_3O)N(CH_3)$.

Schmelzpunkt 100°,5—101°,5.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,3590:1:0,2406$; $\beta = 101°4'$ Boeris[19]).

Dargestellt von Ferratini[20]). Krystalle aus Essigäther. Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, mit den Endflächen $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$ (klein und nicht immer vorhanden).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:q = (110):(011) =$	—	*75° 22′
$m:r = (110):(101) =$	—	*51 30
$r:q = (101):(011) =$	—	*32 46
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	95° 44′	95 52
$q:r' = (011):(\bar{1}01) =$	39 2	38 56
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	65 36	65 30
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	26 34	26 32
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	67 17	67 22
$m:b = (110):(010) =$	70 35	70 44

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 16° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenebene $b\{010\}$; durch $r\{101\}$ ein Axenbild sichtbar.

2-Cinnamylmethylen-1,3,3-trimethyl-2,3-dihydroïndol (Cinnamyl-dihydrotrimethylchinolin) = $C_6H_4 : C_3H(CH_3)_2(CO.CH:CH.C_6H_5)N(CH_3)$.

Schmelzpunkt 152°—153°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0679:1:1,5865$; $\beta = 112°48'$ Boeris[19]).

Die von Ciamician und Boeris[17]) (l. c. 300) dargestellte Substanz krystallisiert aus Aceton nach Boeris (l. c. 152) in Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten und klein $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:m = (111):(110) =$	—	*22° 9′
$m:c = (110):(001) =$	—	*73 58
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89 6
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	78° 3′	78 0
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	44 26	44 24
$o:b = (111):(010) =$	54 59	55 2
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	83 2	82 55
$\omega':m = (\bar{1}11):(110) =$	83 10	83 26
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	79 43	79 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Axe fast senkrecht zu $c\{001\}$.

---

19) Boeris, Rendic. Istit. Lomb. Sc. Litt. Milano 1898, (2) **31**, 151. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 519.

20) Ferratini, Gazz. chim. ital. 1894, **24**. 193.

2-Methyl-3,3-diäthyl-2,3-dihydroïndolchlorhydrat = $C_6H_4<\frac{C(C_2H_5)_2}{NH.CH(CH_3)}.HCl$.

Schmelzpunkt 217°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3314 : 1 : 1{,}2841$; $\beta = 93°5'$ Boeris[21]).

Dargestellt von Boeris und Plancher[21]). Krystalle aus Alkohol. Nach der b-Axe kurzprismatische Combinationen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, an den Enden $m\{110\}$, untergeordnet $q\{011\}$. Häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*53° 3′
$m:c = (110):(001) =$	—	*88 9
$q:c = (011):(001) =$	—	*52 3
$r:a = (101):(100) =$	44°27′	44 36
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	45 27	45 34
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	47 38	47 26
$r:m = (101):(110) =$	64 35	64 30
$r:q = (101):(011) =$	63 2	63 20
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	52 23	52 37
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	64 26	64 24
$q:m = (011):(110) =$	49 27	49 21
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	66 6	66 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Doppelbrechung negativ, sehr stark; 1. Mittellinie Axe b, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, $2V = 81°51'$ Na, Dispersion schwach.

2-Methyl-3,3-diäthyl-2,3-dihydroïndolpikrat = $C_{13}H_{19}N.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 138°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}9727 : 1 : 1{,}4134$ Boeris[21]).
$\alpha = 113°36'$, $\beta = 111°30'$, $\gamma = 63°18'$.

Darsteller = vor. (l. c. 407 bzw. 352). Dicktafelige Combinationen von $c\{001\}$ mit $b\{010\}$ und $a\{100\}$, untergeordnet: $l\{410\}$, $\nu\{2\bar{1}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; bei der an 2. cit. Stelle beschriebenen Krystallisation (II) fehlte die Form $\varkappa$.

	Berechnet:	Beobachtet I:	Beobachtet II:
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*40°41′	—
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*67 34	—
$a:c = (100):(001) =$	—	*76 49	77°11′
$b:c = (010):(001) =$	—	*73 32	—
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*69 13	69 14
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	60°34′	60 34	—
$\varrho':\varkappa = (\bar{1}01):(0\bar{1}1) =$	88 56	89 21	—
$\nu:a = (2\bar{1}0):(100) =$	34 38	34 32	34 34
$\nu:c = (2\bar{1}0):(001) =$	91 56	92 21	91 41
$\nu:\varkappa = (2\bar{1}0):(0\bar{1}1) =$	39 31	39 22	—

21) Ciamician, Plancher u. Boeris, Gazz. chim. ital. 1897, **27**, I, 405 (Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 500) und 1898, **28**, II, 351. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 2480 und 1898, **31**, 1495.

	Berechnet:	Beobachtet I:	Beobachtet II:
$l:a = (410):(100) =$	29° 39′	29° 19′	29° 28′
$l:c = (410):(001) =$	66 59	67 17	67 32
$\varrho:l = (10\bar{1}):(410) =$	76 58	77 4	—
$\varrho':b = (\bar{1}01):(010) =$	60 17	60 16	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

1,3,3-Trimethyl-2-isopropyliden-2,3-dihydroïndoljodhydrat = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3)_2}{N(CH_3).C:C(CH_3)_2}.HJ$.

Schmelzpunkt 189°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}9930:1:0{,}9089$ Boeris[21]).

Die von Plancher und Boeris (l. c. 401 bzw. 432) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen vorherrschend $m\{110\}$ und $\omega\{1\bar{1}1\}$, untergeordnet $r\{101\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:'m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	—	*37° 47′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89 36
$\omega:\omega' = (1\bar{1}1):(\bar{1}11) =$	104° 26′	104 44
$m:q = (110):(011) =$	61 43	61 54
$r:q = (101):(011) =$	56 55	57 6
$m:r = (110):(101) =$	61 22	61 18
$\omega:m = (1\bar{1}1):(110) =$	89 41	89 36
$\omega:r = (1\bar{1}1):(101) =$	33 50	33 43
$\omega:q = (1\bar{1}1):(011) =$	85 29	85 12
$\omega:r' = (1\bar{1}1):(\bar{1}01) =$	85 48	85 53
$\omega:'q = (1\bar{1}1):(0\bar{1}1) =$	34 7	34 19
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	84 32	84 43
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	84 56	85 18

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

1,3,3-Triäthyl-2-methylen-2,3-dihydroïndolpikrat (β,β,N-Triäthyl-α-methylenindolinpikrat) = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(C_2H_5)_2}{N(C_2H_5).C:CH_2}.C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 119°—120°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8409:1:0{,}6340$; $\beta = 109°9'$ Boeris[8]).

Dargestellt von Plancher[10]) (l. c. 344). Krystalle aus absolutem Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $x\{122\}$, $q\{011\}$, $\xi\{12\bar{2}\}$; Combination nach der b-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*43° 25′
$a:c = (100):(001) =$	—	*70 51
$q:c = (011):(001) =$	—	*30 55
$m:a = (110):(100) =$	38° 28′	38 18
$n:a = (120):(100) =$	57 49	57 39
$q:a = (011):(100) =$	73 39	73 53
$r:a = (101):(100) =$	41 7	41 2
$r:m = (101):(110) =$	53 51	54 14
$r:q = (101):(011) =$	41 50	41 44

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 51^\circ 27'$	$51^\circ 28'$
$q : m = (011) : (110)$	$= 57 \quad 19$	$57 \quad 30$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 71 \quad 14$	$71 \quad 2$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 84 \quad 18$	$84 \quad 19$
$n : c = (120) : (001)$	$= 79 \quad 56$	$79 \quad 53$
$q : n = (011) : (120)$	$= 54 \quad 13$	$54 \quad 14$
$q : n' = (011) : (\bar{1}20)$	$= 73 \quad 27$	$73 \quad 54$
$\varrho' : n = (\bar{1}01) : (120)$	$= 77 \quad 21$	$77 \quad 15$
$x : a = (122) : (100)$	$= 57 \quad 46\frac{1}{2}$	$57 \quad 42$
$x : c = (122) : (001)$	$= 31 \quad 48$	$31 \quad 46$
$x : b = (122) : (010)$	$= 63 \quad 4$	$63 \quad 4$
$x : m = (122) : (110)$	$= 45 \quad 38$	$45 \quad 36$
$x : m' = (122) : (\bar{1}10)$	$= 97 \quad 48$	$97 \quad 30$
$x : n' = (122) : (\bar{1}20)$	$= 84 \quad 18$	$84 \quad 10$
$x : \varrho' = (122) : (\bar{1}01)$	$= 64 \quad 27$	$64 \quad 26$
$\xi : a = (12\bar{2}) : (100)$	$= 87 \quad 30$	$87 \quad 15$
$\xi' : c = (\bar{1}22) : (001)$	$= 38 \quad 29$	$38 \quad 25$
$\xi : b = (12\bar{2}) : (010)$	$= 57 \quad 40$	$57 \quad 52$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $r\{101\}$, $2E = 25^\circ 37'$ *Li* in der Ebene senkrecht zu $b\{010\}$, $16^\circ 7'$ *Na* und $54^\circ 36'$ für Grün in $b\{010\}$.

Acetyltriäthylmethylendihydroïndol $= C_{13}H_{15}(C_2H_3O)N(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 116°—117°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}4653 : 1 : 1{,}6070 \text{ Boeris}^{21)}.$$

$$\alpha = 84^\circ 49\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 100^\circ 4', \quad \gamma = 86^\circ 24'.$$

Die von Boeris (l. c. 393) dargestellte Substanz krystallisiert aus Essigäther in nach der b-Axe etwas verlängerter, zuweilen nach $a\{100\}$ oder $r\{101\}$ tafelförmiger Combination der genannten Formen mit $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $q\{011\}$ und $\xi\{1\bar{1}\bar{2}\}$ (nicht immer vorhanden).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*79^\circ 32'$
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	$*62 \quad 3$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*53 \quad 20$
$q : m = (011) : (110)$	$=$ —	$*43 \quad 14$
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01)$	$=$ —	$*71 \quad 4$
$m : a = (100) : (110)$	$= 58^\circ 32'$	$58 \quad 35$
$m : \mu' = (110) : (\bar{1}10)$	$= 69 \quad 10$	$96 \quad 5$
$r : a = (101) : (100)$	$= 37 \quad 37$	$37 \quad 31$
$r : q = (101) : (011)$	$= 71 \quad 50$	$71 \quad 41$
$q : \mu' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 50 \quad 2$	$50 \quad 0$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 79 \quad 33$	$79 \quad 44$
$r : \mu = (101) : (1\bar{1}0)$	$= 58 \quad 8$	$58 \quad 19$
$\xi : \mu = (1\bar{1}\bar{2}) : (1\bar{1}0)$	$= 50 \quad 16$	$50 \quad 5$
$\xi : \varrho = (1\bar{1}\bar{2}) : (10\bar{1})$	$= 41 \quad 19$	$41 \quad 29$
$\xi' : q = (\bar{1}12) : (011)$	$= 29 \quad 45$	$29 \quad 34$
$r : m = (101) : (110)$	$= 68 \quad 30$	$68 \quad 23$
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 68 \quad 40$	$68 \quad 25$
$q : a = (011) : (100)$	$= 88 \quad 15$	$88 \quad 3$

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	88° 54′	89° 0′
$\xi : a = (1\bar{1}\bar{2}) : (100) =$	70 23½	70 23
$\xi' : r = (\bar{1}12) : (101) =$	80 14	80 6
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	65 42	65 51

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

2-Keto-3,3-dimethyl-2,3-dihydroïndol (ββ-Dimethyl-α-indolinon) =

$$C_6H_4<\begin{matrix}C(CH_3)_2\\ NH.CO\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 152°—153°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8521 : 1 : 0{,}7212$ Boeris[8]).

Zuerst dargestellt von Brunner[22]), an dessen Krystallen Graber nur die Formen $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$ und $b\{010\}$ beobachtete und zwar an denen aus Benzol mit nach der c-Axe, an denen aus Äther mit nach der a-Axe prismatischer Ausbildung. Ein Präparat von Plancher und Bettinelli[23]) lieferte aus Essigester die Combination: $q\{011\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$ (die drei letzten Formen fehlen oft).

	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	Graber:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*40° 26′	40° 21′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*71 36	71 39
$q : m = (011) : (110) =$	67° 42′	67 50	67 45
$r : m = (101) : (110) =$	60 33	60 20	—
$r : q = (101) : (011) =$	51 45	51 52	—
$o : q = (111) : (011) =$	34 28	34 44	—
$o : r = (111) : (101) =$	28 50	28 46	—
$o : m = (111) : (110) =$	41 58	42 7	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 46° 3'$ rot, $46° 39'$ gelb, $47° 22'$ blau, $2E = 80° 28'$ rot, $81° 48'$ gelb, $84° 43'$ blau; $\beta = 1{,}652$ rot, $1{,}657$ gelb, $1{,}677$ blau, alles nach Graber (Boeris fand $2E = 81° 27'$ für Na).

2-Keto-3-äthyl-2,3-dihydroïndol (β-Äthyl-α-indolinon) =

$$\begin{matrix}CH:CH.C & \text{———} & CH(C_2H_5)\\ CH:CH.C.NH.CO & & \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 102°,5.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}4367 : 1 : 1{,}3168$; $\beta = 105° 15'$ Graber[22]).

Darst. = vor. Aus Äther und Alkohol Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $\omega\{11\bar{1}\}$ und $m\{110\}$; die Krystalle aus Benzol zeigen noch untergeordnet: $a\{100\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $s\{201\}$, $q\{011\}$.

---

22) Brunner (Krystallbest. v. Graber), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1897, **106** (IIb), 106, 538. Monatsh. f. Chemie **18**, 97, 539. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 109.

23) Plancher u. Bettinelli (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1899, **29**, I, 116.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*54° 10′
$m:c = (110):(001) =$	—	*81 6
$q:c = (011):(001) =$	—	*51 16
$a:c = (100):(001) =$	74° 45′	74 47
$s:c = (201):(001) =$	49 56	49 54
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	73 12	73 11
$m:s = (110):(201) =$	57 54	57 55
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	63 19	63 22
$\omega':m = (\bar{1}11):(110) =$	68 27	68 14
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	51 16	51 36
$q:a = (011):(100) =$	80 31	80 33
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	31 28	31 39
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	94 12	94 15

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $s\{201\}$, $2E = 38°$ ca., $\varrho > v$.

Dibrom-1-methyl-2-keto-3,3-methyläthyl-2,3-dihydroïndol (Dibrom-β-äthyl-β,N-dimethylindolinon) $= C_6H_2Br_2 < \frac{C(CH_3)(C_2H_5)}{N(CH_3).CO}$.

Schmelzpunkt 121°—122°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,3620:1:2,9702$; $\beta = 97°21'$ Boeris[8]).

Dargestellt von Plancher[10]) (l. c. 385). Krystalle aus Essigester. Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $b\{010\}$, $m\{110\}$ und selten $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82° 39′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*56 4
$m:a = (110):(100) =$	—	*66 53
$m:c = (110):(001) =$	87° 7′	87 6
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	72 50	72 43
$\xi':c = (\bar{1}12):(001) =$	60 6	60 1
$\xi:a = (11\bar{2}):(100) =$	74 15	73 50
$\xi:b = (11\bar{2}):(010) =$	37 2	36 52

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

1. Mittellinie der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Dibrom-1-methyl-2-keto-3,3-diäthyl-2,3-dihydroïndol (Dibrom-ββ-diäthyl-N-methylindolinon) $= C_6H_2Br_2 < \frac{C(C_2H_5)_2}{N(CH_3).CO}$.

Schmelzpunkt 92°—93°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,4591:1:1,3862$ Boeris[8]).

Dargestellt von Plancher[8]) (l. c. 355 u. 370). Die aus Petroläther erhaltenen Krystalle zweier Darstellungen I. u. II zeigten die Formen: $o\{111\}$, $k\{021\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet I:	Beobachtet II:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*49° 19′	49 21
$o:c = (111):(001) =$	—	*73 15	73 16
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	47° 6′	47 12	47 9
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	120 59	121 7	121 1
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	51 22	51 16	—
$k:c = (021):(001) =$	70 10	70 10	70 6
$k:m = (021):(110) =$	66 54	66 52	—
$o:k = (111):(021) =$	61 44	61 56	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Acetyl-β-phenyl-β,N-dimethyl-α-methylenindolin = $C_{17}H_{16}N.C_2H_3O$.

Schmelzpunkt 142°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}8192:1:0{,}8642 \text{ Boeris}^{8)}.$$

$$\alpha = 102°6', \quad \beta = 106°58', \quad \gamma = 89°27'.$$

Dargestellt von Plancher[10]) (l. c. 397). Krystalle aus Essigester. Prismen $c\{001\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*86° 50′
$a:c = (100):(001) =$	—	*72 45
$b:c = (010):(001) =$	—	*77 31
$q:c = (011):(001) =$	—	*34 24
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*39 56
$q:a = (011):(100) =$	76° 8′	76 14
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	84 19	84 18
$q:\mu' = (011):(\bar{1}10) =$	73 55	73 50

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Benzoyl-β-äthyl-β,N-dimethyl-α-methylenindolin = $C_{13}H_{16}N.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 119°—120°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9364:1:0{,}6045; \quad \beta = 90°34' \text{ Boeris}^{8)}.$$

Die von Plancher und Bonavia[9]) (l. c. 409) erhaltene Substanz lieferte aus Essigester und anderen Lösungsmitteln kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*86° 14′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*62 18
$q:m = (011):(110) =$	—	*68 55
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	69° 40′	69 44

Keine deutliche Spaltbarkeit. Ätzfiguren monosymmetrisch.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 54° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

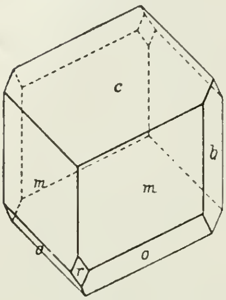
α-Oxo-β-Oxyindolin (Dioxindol, Hydrindinsäure) = $\begin{matrix} CH:CH.C\text{———}CH(OH) \\ CH:CH.\ddot{C}.NH.CO \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 167°—168°.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}0129 : 1 : 1{,}0000$; $\beta = 125°55'$ Beckenkamp[24]).

Fig. 2958.



An den von Knop[25]) dargestellten Krystallen bestimmte Rammelsberg[25]) die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, letztere beiden sehr klein und gekrümmt, an einem Präparate von Tafel beobachtete Beckenkamp die Combination Fig. 2958 mit $r\{20\bar{1}\}$ statt ϱ.

	Berechnet:	Beobachtet: Beckenkamp:	Beobachtet: Rammelsberg:
$m:b = (110):(010) =$	—	*50°23′	50°40′ ca.
$m:c = (110):(001) =$	64° 6′	63 30	63 0 »
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	69 43	70 18	—
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	—	*80 52	—
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*83 45	—
$o:r = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	55 36	51 30 ca.	—

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 16° ca.

α,β-Dioxoïndolin (Isatin) = $\begin{matrix} CH:CH.C\text{———}CO \\ CH:CH.\ddot{C}.NH.CO \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 200°—201°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}42505 : 1 : 0{,}50246$; $\beta = 94°42'$ Bodewig[26]).

Fig. 2959.

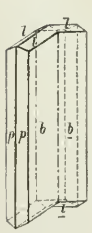
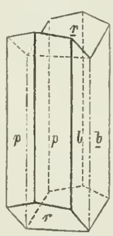


Fig. 2960.



G. Rose, welcher die von Erdmann[27]) aus Indigo dargestellten Krystalle untersuchte, und Schabus[28]), dem ein von Pohl erhaltenes Präparat vorlag, beobachteten Prismen $p\{110\}$, $b\{010\}$ mit einem scheinbaren Doma r (s. Fig. 2960 unten) und hielten die Krystalle für rhombisch. Bodewig erkannte deren Zwillingsbildung nach $a\{100\}$; die von Claisen und Shadwell[29]) aus Indigo dargestellte Substanz, aus Aceton umkrystallisiert, zeigte die Combination Fig. 2959 mit $l\{011\}$ am Ende oder — bei rascher Ausscheidung — Fig. 2960, beide nur am oberen Ende ausgebildet; das synthetische Isatin zeigte einfache Krystalle mit den Formen: $p\{110\}$, $b\{010\}$ und $r\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Beobachtet: Rose:	Beobachtet: Schabus:
$b:l = (010):(011) =$	—	*63°24′	—	—
$l:\underline{l} = (011):(0\bar{1}\bar{1}) =$	—	*8 25	—	—
$p:\underline{l} = (110):(011) =$	75°59′	76 1	—	—
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*45 55	46°10′	45°56′
$p:r = (110):(\bar{1}02) =$	114 46	114 31	—	—
$r:\underline{r} = (\bar{1}02):(\underline{10\bar{2}}) =$	54 6	53 38	52 30—45′	53 16

24) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 600.

25) Knop (Krystallbest. v. Rammelsberg), Ann. d. Chemie 1866, **97**, 67.

26) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 65. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1891, **9**, 31.

27) Erdmann (Krystallbest. v. G. Rose), Journ. f. pr. Chemie 1841, **24**, 11.

28) Schabus, Best. d. Kryst. im chem. Lab. erz. Prod. Preisschrift Wien 1855, 90.

29) Claisen u. Shadwell, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 350.

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{2}\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Farbe braunrot mit starkem Pleochroïsmus (Schwingungen in $b\{010\}$ orangegelb und braunrot).

m-Chlorisatin $= C_6H_3Cl{<}{}^{CO}_{NH.CO}$.

Schmelzpunkt 243° (unter Zersetzung).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4557:1:0{,}4224$ G. Rose[30]).

Die von Erdmann[30]) erhaltenen Krystalle waren dünne sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ (wahrscheinlich war nur ein Ende ausgebildet).

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*49°\ 0'$ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*45\ 48$ »

m-Bromisatin $= C_6H_3Br{<}{}^{CO}_{NH.CO}$.

Schmelzpunkt 255°.
Rhombisch pyramidal.

$a:b:c = 0{,}4585:1:0{,}4186$ Grailich[31]).

Ein Präparat von Weselsky bestand aus dünnprismatischen Combinationen von $m\{110\}$ und $b\{010\}$, manchmal nach letzteren tafelig, an deren einem Ende $q\{011\}$, am anderen eine nicht bestimmbare Pyramide $\{hkl\}$ auftrat.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*49°16'$ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*45\ 17$ »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a. Farbe rotbraun mit deutlichem Pleochroïsmus.

Isatosäureanhydrid $= \begin{matrix} CH:CH.C.CO.O \\ CH:CH.C.NH.CO \end{matrix}$.

Zersetzungspunkt 240°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7029:1:0{,}6797;\quad \beta = 93°35'$ Fock[32]).

Dargestellt von Bredt[32]). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und (nicht immer vorhanden) $\tau\{30\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*50° 38′
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*53 28
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*77 20
$o:\omega_, = (111):(11\bar{1}) =$	80° 29′	80 31
$\tau:\omega = (30\bar{1}):(11\bar{1}) =$	38 15	38 20
$\tau:o = (30\bar{1}):(111) =$	66 11	66 2

Spaltbarkeit nach $\tau\{30\bar{1}\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 8° mit der Normalen zu $\tau\{30\bar{1}\}$ nach Axe a hin; $2E = 90°$ ca., $\varrho = v$.

30) Erdmann (Krystallbest. v. G. Rose), Journ. f. prakt. Chemie 1841, **22**, 299.
31) Grailich, Kystallogr. opt. Untersuchungen. Preisschr. Wien 1858, 180.
32) Bredt (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 2163 u. 1900, **33**, 27. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 631.

Indigotin (Indigoblau) $= C_6H_4<^{CO}_{NH}>C:C<^{CO}_{NH}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt (im geschlossenen Rohre) = 390°—392°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,7883:1:0,726$ ca. Miller[33]).

Die von Miller gemessenen, durch Sublimation erhaltenen Krystalle waren dünne Prismen $m\{110\}$, $g\{610\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$. Seitdem sind nur mikroskopische Beobachtungen (ohne Messungen) angestellt worden von Kley[34]), welcher sublimierte und aus heißer Anilinlösung erhaltene Krystalle beschrieb als dünne nadelförmige Combinationen von $\{110\}$, $\{010\}$, $\{h0l\}$ und $\{0kl\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 30′
$g:g = (610):(6\bar{1}0) =$	14° 58′	14 54
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*72 0 ca.

Pleochroïsmus sehr stark (ebenso wie die Oberflächenfarben nicht näher untersucht).

4-Methyl-7-isopropyl-Δ_N-carbazoleninjodmethylat =

$$C_6H_4<^{C(CH.2\,CH_3).CH_2.CH_2}_{NJ(CH_3):C\text{———}CH_2.CH(CH_3)}$$

Schmelzpunkt 209°—210°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,6350:1:0,7279$ Boeris[35]).

Dargestellt von Plancher und Carrasco[35]). Krystalle aus Alkohol. Nach der a-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $q\{011\}$, $k\{012\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*57° 35′
$l:m = (210):(110) =$	14° 48′	14 51
$q:b = (011):(010) =$	—	*53 57
$k:q = (012):(011) =$	16 3	15 30
$r:m = (101):(110) =$	50 30	50 40
$r:r_{,} = (101):(10\bar{1}) =$	82 13	82 33

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Dichlormethyltetrahydrocarbazol $= C_6H_4<^{C(CHCl_2).CH(CH_3).CH_2}_{N:C\text{———}CH_2\text{———}CH_2}$

oder $C_6H_4<^{C(CHCl_2).CH_2.CH_2}_{N:C\text{———}CH_2.CH(CH_3)}$.

Schmelzpunkt 125°—126°.

Rhombisch (bisphenoïdisch). $a:b:c = 0,5396:1:1,5311$ Boeris[35]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 636) aus Methyltetrahydrocarbazol dargestellte chlorierte Base zeigt aus Essigester die nach der a- oder c-Axe verlängerte Combination: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$ (Ätzfiguren wurden nicht geprüft).

33) Müller, Trans. Cambridge Philos. Soc. 1830, **3**, 366. Poggendorffs Ann. d. Phys. 1831, **23**, 559.

34) Kley, Rec. d. trav. chim. Pay-bas 1900, **19**, 12.

35) Plancher u. Carrasco (Krystallbest. v. Boeris), Rend. Acc. Lincei Roma 1904 (5), **13**, I, 633. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 651.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*61°39′
$q:b = (011):(010) =$	—	*33 9
$k:c = (012):(001) =$	37°26′	37 32
$q:m = (011):(110) =$	66 34	66 40
$k:m = (012):(110) =$	73 13	73 17

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Verbindung $C_{14}H_{18}NJ$.

Schmelzpunkt 211°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7486:1:0{,}5003;\quad \beta = 109°33'$ Boeris[35]).

Das Salz der von Plancher[36]) durch Einwirkung von Jodmethyl auf Tetrahydrocarbazol erhaltenen Base bildet aus Alkohol kurze Prismen $m\{110\}$ mit $r\{101\}$, oft mit kleinem $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten, aber größer ausgebildet $\zeta\{32\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*70°24′
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*66 17
$r:m = (101):(110) =$	—	*53 27
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	74°10′	74 19
$\zeta:\zeta = (32\bar{1}):(3\bar{2}\bar{1}) =$	52 22	52 20
$\zeta:\varrho = (32\bar{1}):(10\bar{1}) =$	47 26	47 35
$\zeta:m = (32\bar{1}):(110) =$	26 45	27 3

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Polyheterocyclische Substanzen (Azole).

Pyrazol- und Indazolgruppe.

Das **Pyrazol** $= \dfrac{HC\text{——}CH}{H\ddot{C}.NH.\ddot{N}}$ bildet monokline, nur unvollständig bestimmbare Krystalle. Über die Salze desselben ist nichts bekannt. Von seinen Halogenderivaten ist nur eins und auch dieses nur approximativ gemessen worden, das rhombische **4-Chlorpyrazol** $= \dfrac{ClC\text{——}CH}{H\ddot{C}.NH.\ddot{N}}$, und von anderen kohlenstofffreien Substitutionsproducten nur die **Pyrazol-4-sulfonsäure** $= \dfrac{HO_3S.C\text{——}CH}{H\ddot{C}.NH.\ddot{N}}$; letztere zeigt nach Eppler[1]) tetragonale, tafelige oder kurz prismatische Combinationen {001}, {110}, {100}, spaltbar nach {001} vollkommen, nach $m\{110\}$ unvollkommen; $\omega = 1{,}5747$, $\varepsilon = 1{,}6296$ Na.

Die einfachsten Homologen des Pyrazols sind die Monomethylpyrazole, deren eines, das **1-Methylpyrazol**, ein **Jodmethylat** $= \dfrac{HC\text{——}CH}{H\ddot{C}.NJ(CH_3)_2.\ddot{N}}$

36) Plancher, Gazz. chim. ital. 1900, **30**, II, 561.

1) Zschimmer, Eppler u. Schimpff, Zeitschr. f. Krystall. 1898, **29**, 233.

bildet, dessen Krystallform als rhombisch bestimmt worden ist. Die **3-Methylpyrazol-4-sulfonsäure** $= \begin{array}{l} HO_3S.C\text{———}C(CH_3) \\ \quad HC.NH.N \end{array}$ krystallisiert monoklin und zwar pseudotetragonal, indem die Formen *a* und *c* bzw. *p* und *q* einer tetragonalen Combination {110}{111} nahestehen; die Krystalle spalten vollkommen nach der zur pseudotetragonalen Haupt-(*b*-)Axe senkrechten Ebene, wie die der tetragonalen Pyrazol-4-sulfonsäure (s. S. 567). **3,5-Dimethylpyrazol** $= \begin{array}{l} \quad HC\text{———}C.CH_3 \\ H_3C.C.NH.N \end{array}$ krystallisiert trigonal; über dessen 4-Sulfonsäure ist in chemischer Hinsicht nichts publiciert, sondern nur die krystallographische Untersuchung eines Salzes, des rhombischen **Baryum-3,5-dimethylpyrazol-4-sulfonat** $= [C_3HN_2(CH_3)_2.SO_3]_2Ba$. Bei der Oxydation des 3,5-Dimethylpyrazols entsteht die **3-Methylpyrazol-5-carbonsäure** $= \begin{array}{l} \qquad HC\text{———}C.CH_3 \\ HOOC.C.NH.N \end{array}$, welche von Knorr bei Gelegenheit seiner späterhin citierten Untersuchung einem Krystallographen zur Verfügung gestellt wurde; statt sie zu messen, stellte Dieser daraus das **Strontium-** und das **Baryumsalz** dar, für welche er die Formeln $(C_5H_5O_2N_2)_2Sr.1\frac{1}{2}H_2O$ bzw. $(C_5H_5O_2N_2)_2Ba.1\frac{1}{2}H_2O$ angibt, ohne Analysen mitzuteilen; da das von Marchetti dargestellte Calciumsalz 3 Mol. H_2O enthält, erscheint ein Irrtum in der Formulierung jener beiden Salze nicht ausgeschlossen; dieselben krystallisieren triklin und sind isomorph, die Elemente konnten aber nur von dem zweiten vollständig bestimmt werden. Von der **3-5-Pyrazoldicarbonsäure** $= \begin{array}{l} \qquad HC\text{———}C.COOH \\ HOOC.C.NH.N \end{array}$ wurde leider nur das **Monohydrat**, dessen Krystalle monoklin sind, gemessen; ferner existieren höchst unvollständige Angaben über das trikline **Calcium-3,5-pyrazoldicarbonat-Hydrat** $= (C_5H_3O_4N_2)Ca.xH_2O$ (der Wassergehalt konnte nicht bestimmt werden). Endlich wurde noch ein Pyrazolderivat untersucht, in welchem der Iminowasserstoff durch eine kohlenstoffhaltige Atomgruppe ersetzt ist, das monokline **1-Iminoaminomethyl-3,5-dimethylpyrazol-** (3,5-Dimethylpyrazol-1-carbonamidin-) **nitrat** $= \begin{array}{l} \quad HC\text{——————}C.CH_3 \\ H_3C.C.N[C(NH)(NH_2)].N \end{array} .HNO_3$.

Arylderivate des Pyrazols mit einer Phenylgruppe sind nur solche untersucht worden, in denen letztere den Imidwasserstoff ersetzt. Die einfachsten derartigen Verbindungen, das *N*-Phenylpyrazol und seine Methylsubstitutionsproducte, haben einen sehr niedrigen Schmelzpunkt bzw. sind nur als Flüssigkeiten bekannt, daher lediglich mehr oder weniger complicierte Abkömmlinge derselben gemessen worden sind. **3,5-Dimethyl-1-phenylpyrazol-1,4-sulfonsäure-** (1-*p*-Sulfophenyl-3,5-dimethylpyrazol-) **Monohydrat** $= \begin{array}{l} \quad HC\text{——————}C.CH_3 \\ H_3C.C.N(C_6H_4.SO_3H).N \end{array} .H_2O$ krystallisiert rhombisch. **1-Phenyl-5-pyrrylpyrazol-3-carbonsäure** $= \begin{array}{l} \qquad\quad HC\text{————}C.COOH \\ C_4H_3NH.C.N(C_6H_5).N \end{array}$

bildet monokline Krystalle. Wenn an Stelle des NH in letzterer Verbindung ein Schwefelatom tritt, so entsteht die **1-Phenyl-5-thienylpyrazol-3-carbonsäure** = $\frac{HC\text{———}C.COOH}{C_4H_3S.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$; eine Thienylphenylpyrazolcarbonsäure, welche auch die Constitution einer 3-Thienyl-5-carbonsäure haben könnte, wurde in unvollkommen bestimmbaren triklinen Krystallen, ihr **Äthylester** in monoklinen Krystallen beschrieben; da erstere, ohne Krystallwasser oder -alkohol zu enthalten, nach einiger Zeit trübe werden, gehören sie einer metastabilen Modification an, und die Verschiedenheit ihrer Form von derjenigen der Pyrrylverbindung beweist daher nicht, daß die Constitution der beiden Körper eine ungleichartige ist. **Oxymethylencampherphenylpyrazol** = $(C_8H_{14}O)\!<\!\frac{C\text{———}CH}{C.N(C_6H_5).\ddot{N}}$ krystallisiert monoklin. Zwei Pyrazolringe enthält das pseudorhombisch-monokline **4-Bis-1-phenyl-3-methyl-5-methoxypyrazol** (1-Phenyl-3-methyl-5-methoxybispyrazol) = $\frac{H_3C.C\text{———}C\text{————————}C\text{———}C.CH_3}{\ddot{N}.(H_5C_6)N.\ddot{C}(O.CH_3)\quad(H_3C.O)\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$.
1-Phenyl-3-methyl-5-methoxypyrazol-2-jodmethylat (Antipyrinpseudojodmethylat) = $\frac{HC\text{———}C.CH_3}{(H_3C.O)\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}J(CH_3)}$ krystallisiert monoklin, das homologe **1-Phenyl-3-methyl-5-äthoxypyrazol-2-jodmethylat** = $\frac{HC\text{———}C.CH_3}{(H_5C_2.O)\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}J(CH_3)}$ ebenfalls, aber auffallenderweise ohne irgend eine Ähnlichkeit; als chemisch vielleicht damit identisch wurden monokline Krystalle von **Antipyrinpseudojodäthylat** beschrieben, welche aber wahrscheinlich nur eine andere Modification darstellen (die Untersuchung dieser Gruppe läßt so viele Zweifel, daß sie jedenfalls wiederholt werden muß, wobei die Krystalle auch eine passendere Aufstellung erhalten müßten). Von hierher gehörigen zweibasischen Säuren ist nur der Ester einer und auch dieser nur unvollständig bekannt, der monokline **1-Phenyl-5-methylpyrazol-3,4-dicarbonsäurediäthylester** = $\frac{(C_2H_5)OOC.C\text{————}C.COO(C_2H_5)}{H_3C.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$.

Von den isomeren Diphenylpyrazolen wurde nur eines gemessen, das monokline **3,5-Diphenylpyrazol** = $\frac{HC\text{———}C.C_6H_5}{H_5C_6.\ddot{C}.NH.\ddot{N}}$; nicht untersucht wurden gerade diejenigen, welche eine krystallochemische Verwandtschaft mit den Methyldiphenylpyrazolen zeigen könnten, von denen übrigens auch nur eines eine krystallographische Bearbeitung gefunden hat, das monokline **1,5-Diphenyl-3-methylpyrazol** = $\frac{HC\text{———}C.CH_3}{H_5C_6.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$ (nicht 1,3-Diphenyl-5-methylpyrazol, wie in der Beschreibung angegeben ist). Die von letzterem abgeleitete **1,5-Diphenyl-3-methylpyrazolcarbonsäure** = $\frac{HOOC.C\text{———}C.CH_3}{H_5C_6.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$ krystallisiert triklin; ihr **Äthylester** monoklin.

Das Dihydropyrazol (Pyrazolin) ist flüssig; von seinen sauerstofffreien Derivaten wurden nur zwei untersucht: das monokline **4,4-Dimethyl-5-isopropylpyrazolinchlorhydrat** $= \frac{(CH_3)_2C \text{———} CH}{(C_3H_7)HC.NH.N} .HCl$ und das trikline **1,5-Diphenyl-3-methylpyrazolin** $= \frac{H_2C \text{————} C.CH_3}{(C_6H_5)HC.N(C_6H_5).N}$.
Weit wichtiger sind die Ketopyrazoline (Pyrazolone), über welche zahlreiche Untersuchungen vorliegen; leider enthalten diese, wie auch die verschiedener, bereits im Vorhergehenden behandelter Verbindungen, so zahlreiche Mängel und Fehler, daß sie sämtlich einer gründlichen Revision bedürfen, die nur auf Grund erneuter Untersuchung der Krystalle ausgeführt werden kann. Von dem in Nädelchen krystallisierenden, aber nicht gemessenen Pyrazolon leiten sich zwei Reihen von Derivaten ab, welche sich durch die Stellung der doppelten Bindung unterscheiden.

Die erste beginnt mit dem monoklinen **1-Phenyl-3-methylpyrazolon** $= \frac{H_2C \text{————} C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$, mit welchem das ebenfalls monokline **1-Phenyl-3-methyl-4-nitropyrazolon** $= \frac{(NO_2)HC \text{————} C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$ keine krystallochemische Verwandtschaft erkennen läßt, was vielleicht daher rührt, daß gar nicht die Verbindung selbst, sondern ein Alkoholat derselben gemessen wurde. Dagegen zeigt **1-Phenyl-3,4-dimethylpyrazolon** $= \frac{(CH_3)HC \text{————} C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$ eine große Ähnlichkeit mehrerer Winkel, namentlich der der herrschenden Zone, mit der Monomethylverbindung, welche andeutet, daß durch den Eintritt einer zweiten CH_3-Gruppe, wie auch zu erwarten steht, nur eine mäßige Änderung der Krystallstructur eingetreten ist. Das Gleiche scheint auch der Fall zu sein, wenn eine dritte Methylgruppe eintritt, denn wenn man den vorherrschenden prismatischen Formen der monoklinen Krystalle von **1-Phenyl-3-methyl-4-dimethylpyrazolon** $= \frac{(CH_3)_2.C \text{————} C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$ primäre Symbole (statt der ganz unmöglichen des betr. Beobachters) beilegt, so erhält man ein Axenverhältnis $a:b$, welches dem der Dimethylverbindung sehr nahe steht. Endlich gehören dieser Reihe noch zwei isoliert stehende, compliciertere Verbindungen an: **1-Phenyl-3-methyl-4-benzylidenpyrazolon** $= \frac{(C_6H_5)HC:C \text{————} C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$ u. **Bis-1-phenyl-3,4-dimethylpyrazolon** $= \frac{H_3C.C \text{————} C(CH_3)\text{—}(H_3C)C \text{————} C.CH_3}{N.(H_5C_6)N.CO \qquad OC.N(C_6H_5).N}$, beide monoklin krystallisierend.

Das mit dem Anfangsgliede der vorstehenden Reihe isomere **1-Phenyl-2,3-dimethylpyrazolon** (Antipyrin) $= \frac{HC \text{=====} C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N.CH_3}$ krystallisiert monoklin; von seinen Salzen wurden nur zwei gemessen, **Antipyrinisovaleri-**

anat $= C_{11}H_{12}ON_2.C_5H_{10}O_2$ und **Antipyrinpikrat** $= C_{11}H_{12}ON_2.C_6H_3O_7N_3$, beide monoklin krystallisierend. Die beiden Halogenderivate **4-Bromantipyrin** $= \begin{array}{l} BrC = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3 \end{array}$ und **4-Jodantipyrin** $= \begin{array}{l} JC = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3 \end{array}$ sind nur in vollkommen isomorphen trigonalen Krystallen bekannt; es ist wahrscheinlich (Untersuchungen darüber liegen nicht vor), daß sie noch eine Modification von niederer Symmetrie besitzen, welche die Verwandtschaft mit dem Antipyrin selbst zeigt. Ähnliche monokline Elemente, wie für das Antipyrin, werden auch angegeben für das **4-Oxyantipyrin** $= \begin{array}{l} HO.C = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3 \end{array}$, jedoch mit ganz anders orientierter Spaltbarkeit; es bedarf jedenfalls weiterer Untersuchung, um die krystallochemischen Beziehungen dieser Körper zueinander festzustellen. Ein isomeres **Bromantipyrin**, in welchem das Brom in der p-Stellung im Phenyl enthalten ist, wurde als monoklin beschrieben, aber mit so widerspruchsvollen Angaben, daß eine Berechnung der Elemente nicht möglich ist. Es wäre interessant, die beiden Homologen **4-Methylantipyrin** $= \begin{array}{l} H_3C.C = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3 \end{array}$ und **4-Äthylantipyrin** $= \begin{array}{l} H_5C_2.C = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3 \end{array}$, welche beide monoklin krystallisieren, mit dem Antipyrin selbst und mit den 4-Halogenantipyrinen (s. oben) zu vergleichen, da sich an ihren Krystallen wie an denen des Antipyrins pseudohexagonale, durch Spaltbarkeit ausgezeichnete Zonen erkennen lassen; dazu bedarf es aber eingehender Untersuchung mannigfacherer Krystallisationen, als sie bisher vorliegen, und namentlich einer Prüfung auf Polymorphismus, da der niedrige Schmelzpunkt der Äthylverbindung, wenn er richtig angegeben ist (in der chemischen Literatur wird der Körper nicht angeführt), die Zugehörigkeit zu einer dimorphen Reihe vermuten läßt. Ein Homologes des Antipyrins, in welchem aber das 2-Methyl durch eine kohlenstoffreichere Atomgruppe ersetzt wird, ist das monokline **1-Phenyl-2-propyl-3-methylpyrazolon** (2-Propylantipyrin) $= \begin{array}{l} HC = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.C_3H_7 \end{array}$, über dessen Darstellung in der chemischen Literatur nichts zu finden ist (Dissert. Univ. Jena?). Ein Derivat des Antipyrins mit einer complicierten Atomgruppe an Stelle des 4-Wasserstoffs ist der trikline **Antipyrintartronylharnstoff** (Antipyrinalloxan) $= OC{<}^{NH.CO}_{NH.CO}{>}C(OH).\begin{array}{l} C = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3 \end{array}$, Abkömmlinge mit Addition am 2-Stickstoff sind das rhombische **Chloralantipyrin** (Hypnal) $= \begin{array}{l} HC = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}(CH_3)(OH).CH(OH)(CCl_3) \end{array}$, das trikline **Butylchloralantipyrin** $= \begin{array}{l} HC = C.CH_3 \\ O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}(CH_3)(OH).CH(OH).CCl_2.CHCl.CH_3 \end{array}$ u. das monokline (ausgezeichnet pseudorhomb.) **p-Amino-oxybenzoësäuremethylester-(Orthoform-)antipyrin** $= \begin{array}{l} HC = C.CH_3 \\ HO.\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}H(CH_3).O.C_6H_3(NH).COO(CH_3) \end{array}$

(die nach dem Darsteller wahrscheinlichste Constitutionsformel). Endlich sind noch die folgenden, zwei Antipyrinringe enthaltenden Verbindungen bekannt: **Bisantipyrin** $= \frac{H_3C.C\text{=====}C\text{———}C\text{=====}C.CH_3}{H_3C.\dot{N}.(C_6H_5)N.\dot{C}O \quad O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3}$, monoklin; **Methylenbisantipyrin**-(Methylendiantipyrin, Formopyrin-)-**Monohydrat** $= \frac{H_3C.C\text{———}C\text{—}CH_2\text{—}C\text{=====}C.CH_3}{H_3C.\dot{N}.(C_6H_5)N.\dot{C}O \quad O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3}.H_2O$, dessen ebenfalls monokline Krystallform natürlich die für die wasserfreie Substanz wahrscheinlich vorhandene Verwandtschaft mit der des Bisantipyrins nicht zeigen kann: außer dem triklinen **Methylenbisantipyrinhydrochlorid-Trihydrat** $= C_{23}H_{24}O_2N_4.2HCl.3H_2O$ wurden über die Salze dieser Base noch folgende kurze Angaben von Goguel[2]) veröffentlicht: **Formopyrinsulfat** $= C_{23}H_{24}O_2N_4.H_2SO_4$, feine Nadeln mit 38°—40° Auslöschungsschiefe; **Formopyrinnitrat** $= C_{23}H_{24}O_2N_4.HNO_3$, rhombische, nach {100} oder {010} flache Nadeln von negativer Doppelbrechung, Axenebene {001}; **Formopyrinphosphat** $= C_{23}H_{24}O_2N_4.H_3PO_4$, feine, nach der Längsrichtung optisch positive Nadeln mit 28° Auslöschungsschiefe; **Formopyrinoxalat** $= C_{23}H_{24}O_2N_4.C_2H_2O_4$, monokline Täfelchen nach {010} mit Auslöschungsschiefe von 5°—7° zur längeren Seite, Axenebene {010}.

Das **Thiopyrin**, dessen Constitution sich analog derjenigen des Antipyrins als 1-Phenyl-2,3-methylthiopyrazolon $= \frac{HC\text{=====}C.CH_3}{S\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3}$ auffassen läßt, soll nach Lindner[3]) wie jenes monoklin krystallisieren; da von ihm aber nur eine Abbildung der Krystalle ohne Angabe von Messungen existiert, so ist natürlich eine Vergleichung beider Körper nicht möglich. Ebensowenig zu brauchen sind die Daten von Lindner[4]) über Derivate der Sulfoverbindung: Methylthiopyrin (1-Phenyl-2,3,4-trimethylthiopyrazolon) $= C_{12}H_{14}SN_2$ soll monokline Combinationen {110}, {100}, {001} bilden (Figur unverständlich) mit $(110):(\bar{1}10) = 59°$ und $\beta = 103°44'$; vom Jodmethylat (l. c. 218) wird nur eine Abbildung gegeben und von dem Trioxyd die Angabe, daß die Krystalle rhombische Combinationen {110}, {010}, {001}, {111} mit $(110):(1\bar{1}0) = 72°13'$ seien.

Die Abkömmlinge des Tetrahydropyrazols, die Pyrazolidine, sind meistens Flüssigkeiten; krystallographisch untersucht wurden nur zwei Derivate der zugehörigen Ketoverbindungen, der Pyrazolidone, nämlich das monokline **1-Phenyl-3-methyl-5-pyrazolidon** $= \frac{H_2C\text{———}CH(CH_3)}{O\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}H}$ (unvollständig) und das nur unsicher als monoklin bestimmte **Cupri-1-nitroso-5-methyl-3-pyrazolidon-Dihydrat** $= (C_4H_6O_2N_3)_2Cu.2H_2O$.

2) Goguel, Bull. soc. fr. min. 1895, **18**, 30f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 543.
3) Michaëlis (Krystallbest. v. Lindner), Ann. d. Chemie 1902, **320**, 6.
4) Michaëlis (Krystallbest. v. Lindner), Ann. d. Chemie 1904, **331**, 215.

Das Benzopyrazol oder **Indazol** $= C_6H_4<{CH \atop N}>NH$ krystallisiert monoklin. Über die Abkömmlinge desselben ist außerordentlich wenig bekannt; außer der Angabe Grubenmanns[5]), daß das Aminoïndazol $= C_6H_4<{C(NH_2) \atop N}>NH$ monokline Combinationen von {010} mit {110} und {011} (Auslöschungsschiefe in {010} 28°) bilde, liegt nur eine krystallographische Untersuchung vor von **3-Keto-1,3-dihydroïndazol** $= C_6H_4<{CO \atop NH}>NH$, ebenfalls monoklin.

Pyrazol $= {HC\text{——}CH \atop HC.NH.N}$.

Schmelzpunkt 70°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}6759:1:?$; $\beta = 107°39'$ Winkler[6]).

Ein aus Ligroïn krystallisiertes Präparat von Knorr zeigte die Form dünner sechsseitiger Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, am Ende außer $c\{001\}$ nur gerundete nicht meßbare Flächen.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*65°34'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*75\ 14$ »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zu $a\{100\}$; eine Mittellinie bildet 105° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 13° ca.

4-Chlorpyrazol $= {ClC\text{——}CH \atop HC.NH.N}$.

Schmelzpunkt 77°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8026:1:0{,}4142$ Viola[7]).

Die von Mazzara und Borgo[8]) aus Petroläther erhaltenen Krystalle sind nach der a-Axe stark verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$ und $t\{041\}$(?).

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*77°30'$ ca. beob.
$q:c = (011):(001) = {}^*22\ 30$ » »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Die Ätzfiguren auf $c\{001\}$ sind spitze Dreiecke, deren eine längere Seite der a-Axe, die kurzen Seiten den Kanten [001, 110] parallel sind.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, $2E = 100°$ ca., Dispersion unmerklich.

---

5) Bamberger (Krystallbest. v. Grubenmann), Ann. d. Chemie 1899, **305**, 344.
6) Winkler, Zeitschr. f. Krystall. 1895, **24**, 322.
7) Viola, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 384.
8) Mazzara u. Borgo, Gazz. chim. ital. 1906, **36**, II, 351.

1-Methylpyrazoljodmethylat = $\frac{HC\text{———}CH}{HC.NJ(CH_3)_2.N}$.

Schmelzpunkt 190°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7332:1:1{,}0952$ Johnsen[9]).

Ein aus Alkohol krystallisiertes Präparat Knorr's bestand aus dünnen sechsseitigen Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$ und $b\{010\}$.

$o:b = (111):(010) = {}^*58°\,39'$ beob.
$o:c = (111):(001) = {}^*61\ \ 38$ »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel in Öl $91°\,50'$ *Na*, $v > \varrho$.

3-Methylpyrazol-4-sulfonsäure = $\frac{HO_3S.C\text{———}C(CH_3)}{HC.NH.N}$.

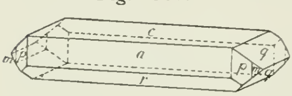
Schmelzpunkt 257°—258°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8483:1:0{,}8765;\quad \beta = 93°\,10'$ Zschimmer[10]).

Dargestellt von Knorr und Macdonald[11]). Beobachtete Formen (Fig. 2961): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $p\{110\}$, $m\{120\}$.

Fig. 2961.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*86° 50′
$q:c = (011):(001) =$	—	*41 11
$p:a = (110):(100) =$	—	*40 15½
$m:m' = (120):(\bar{1}20) =$	61° 6′	60 59
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	46 35	47 29

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich gut.

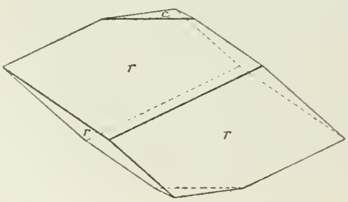
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ (ob sie der mit der c-Axe im stumpfen Winkel β 6½° bildenden Schwingungsrichtung parallell oder dazu senkrecht ist, wird nicht angegeben); 1. Mittellinie Axe b, $2V = 53°$, $2E = 92°$, $\alpha = 1{,}530$, $\beta = 1{,}605$, $\gamma = 1{,}658$ *Na*.

3,5-Dimethylpyrazol = $\frac{HC\text{———}C.CH_3}{H_3C.C.NH.N}$.

Schmelzpunkt 107°.

Trigonal. $\alpha = 100°\,38\tfrac{1}{2}'$ ($a:c = 1:0{,}8931$ Winkler[6])).

Fig. 2962.



Die von Knorr und Rosengarten[11]) (l. c. 237) aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind Combinationen (Fig. 2962): $r\{100\}$, $c\{111\}$, nicht selten Zwillinge nach $c\{111\}$ (Fig. 2963). Aus Wasser bilden sich Tafeln c (Fig. 2964) mit den Rhomboëdern $x\{611\}$ und $s\{77\bar{2}\}$ (nicht $\{10.1.1\}$ bzw. $\{13.13.\bar{2}\}$, wie Winkler angenommen hat, ohne sich durch Ätzversuche zu überzeugen,

9) Johnsen, N. Jahrb. f. Min. usw. 1907, **1**, 89. Ausz. Zeitschr. f. Kryst. **47**, 666. A. a. O. ist die Substanz irrtümlich als »Jodmethylat des Pyrazols« bezeichnet.

10) Zschimmer, Zeitschr. f. Krystall. 1898, **29**, 230.

11) Knorr u. Mitarbeiter, Ann. d. Chemie 1894, **279**, 230.

welches der beiden Rhomboëder positiv, welches negativ ist). Winkler, l. c. 337.

Fig. 2963.

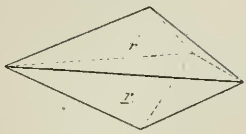
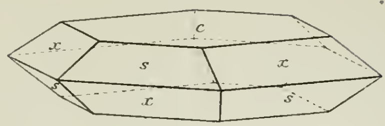


Fig. 2964.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (100):(111) =$	—	*45° 53′
$r:r = (100):(010) =$	76° 54′	76 52
$x:c = (611):(111) =$	32 48	32 28
$s:c = (77\bar{2}):(111) =$	37 43	37 43
$s:x = (77\bar{2}):(611) =$	33 50	33 23

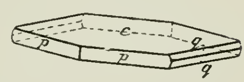
Spaltbarkeit nach $c\{111\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark.

Baryum-3,5-dimethylpyrazol-4-sulfonat = $[C_3HN_2(CH_3)_2.SO_3]_2Ba$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,4924:1:5,4485$ Zschimmer[10]).

Fig. 2965.



Erhalten von Knorr. Kleine Täfelchen $c\{001\}$ mit $p\{110\}$ und $q\{011\}$ (die von Zschimmer (l. c. 231) angegebene Formel ist unrichtig. Falls das Salz aus Wasser krystallisiert ist, könnte es auch Krystallwasser enthalten).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*79° 11′
$q:p = (011):(110) =$	—	*64 15
$p:b = (110):(010) =$	63° 47′	63 29

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$; durch $c\{001\}$ wurde der Axenwinkel in Öl ($n = 1,473$) beob. $2H = 83° 17'$.

Strontium-3-methylpyrazol-5-carbonat-1½-Hydrat = $(C_5H_5O_2N_2)_2Sr.1\frac{1}{2}H_2O$.

Spec. Gew. 1,755 Eppler[12]).

Triklin (isomorph mit dem folgenden).

Die von Eppler dargestellten Krystalle zeigen die Formen des Baryumsalzes (s. Fig. 2966) ohne n. Die vier einzigen gemessenen Winkel werden a. f. S. bei der Baryumverbindung aufgeführt.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 34° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Baryum-3-methylpyrazol-5-carbonat-1½-Hydrat = $(C_5H_5O_2N_2)_2Ba.1\frac{1}{2}H_2O$.

Spec. Gew. 1,899 Eppler[12]).

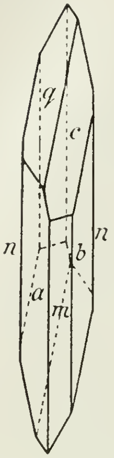
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1,0686:1:0,5874 \text{ Eppler}^{12)}.$$

$$\alpha = 140° 50', \quad \beta = 149° 0', \quad \gamma = 32° 10'.$$

12) Eppler, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **30**, 141. Die Untersuchung enthält so viele, ohne erneute Messungen nicht zu lösende Widersprüche, daß die Richtigkeit der berechneten Elemente, abgesehen von der unzweckmäßigen Aufstellung der Krystalle, sehr zweifelhaft erscheint; die Irrtümer in den optischen Angaben hat bereits Linck a. a. O. 609 berichtigt.

Fig. 2966.



Beobachtete Formen (Fig. 2966): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{2\bar{3}0\}$, $q\{0\bar{1}1\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:	*Sr*-Salz beob.:
$a:b'$	$= (100):(0\bar{1}0)$	$= 69^\circ 59'$	—	$64^\circ 59'$
$a:c$	$= (100):(001)$	$= 54\ 22$	—	—
$b:c$	$= (010):(001)$	$=$ —	$*77^\circ 13'$	79 21
$n:b'$	$= (2\bar{3}0):(0\bar{1}0)$	$=$ —	$*24\ \ 2$	—
$n:c(?)$	$= (2\bar{3}0):(100)(?)$	$=$ —	$*33\ \ 9$	—
$q:c$	$= (0\bar{1}1):(001)$	$=$ —	$*32\ 23$	32 58
$q:n$	$= (0\bar{1}1):(2\bar{3}0)$	$=$ —	$*43\ 47$	—
$m:b$	$= (110):(010)$	$= 67\ 28$	69 0	66 15

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen nahe senkrecht zu $b\{010\}$; $2V = 56^\circ 42'$, $\alpha = 1{,}454$, $\beta = 1{,}559$, $\gamma = 1{,}625$ *Na* (Angaben über die Orientierung der 1. Mittellinie usw. fehlen).

3,5-Pyrazoldicarbonsäure-Monohydrat = $\dfrac{HC\text{———}C.COOH}{HOOC.C.NH.N}.H_2O$.

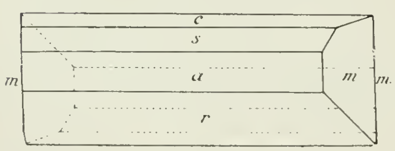
Spec. Gew. 1,626 Eppler[12]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}8555:1:1{,}8338$; $\beta = 93^\circ 27'$ Eppler[12]).

Dargestellt von Knorr[11]) (l. c. 218). Nadelförmige Prismen (Fig. 2967): $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $s\{403\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$ (Eppler, l. c. 139).

Fig. 2967.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$=(100):(001)=$	—	$*86^\circ 33'$
$r':c$	$=(\bar{1}01):(001)=$	—	$*33\ \ 4$
$m:a$	$=(110):(100)=$	—	$*70\ 42$
$r:m$	$=(10\bar{1}):(110)=$	$99^\circ 24'$	100 55
$s:c$	$=(403):(001)=$	$39\ \ 6$	39 52

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $s\{403\}$; $2V = 77^\circ$, $\alpha = 1{,}459$, $\beta = 1{,}555$, $\gamma = 1{,}582$ *Na*.

Calcium-3,5-pyrazoldicarbonat-x-Hydrat = $(C_5H_3O_4N_2)_2Ca.xH_2O$.

Spec. Gew. 1,678 Eppler[12]).

Das von Eppler (l. c. 140) dargestellte Salz bildet trikline Prismen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $n\{120\}$(?) mit einer Endfläche $o\{111\}$.

$m:\mu'$	$= (110):(\bar{1}10)$	$= 52^\circ\ 9'$	beob.
$n:m$	$= (120):(110)$	$= 15\ 23$	»
$o:m$	$= (111):(110)$	$= 82\ 11$	»
$o:\mu$	$= (111):(1\bar{1}0)$	$= 108\ \ 9$	»

(Die angegebenen Brechungsindices sind ohne Kenntnis der optischen Orientierung wertlos.)

1-Iminoaminomethyl-3,5-dimethylpyrazol-(3,5-Dimethylpyrazol-1-carbon-amidin-) **nitrat** = $\begin{array}{l} HC\text{————————}C.CH_3 \\ H_3C.\ddot{C}.N[C(NH)(NH_2)].\ddot{N} \end{array}.HNO_3.$

Schmelzpunkt 168°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}2873:1:2{,}4752;\quad \beta = 110°42'$ Dralle[13]).

Dargestellt von Thiele und Dralle[14]). Prismen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$, an den Enden $b\{010\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*50° 6′
$m:c = (110):(001) =$	—	*81 23½
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*58 37
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	75° 2′	74 59½
$a:c = (100):(001) =$	69 18	69 20

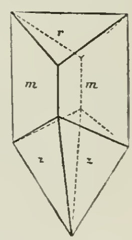
Spaltbarkeit nach $a\{110\}$ ziemlich vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

3,5-Dimethyl-1-phenylpyrazol-1,4-sulfonsäure- (1-*p*-Sulfophenyl-3,5-di-methylpyrazol-) **Monohydrat** = $\begin{array}{l} HC\text{————————}C.CH_3 \\ H_3C.\ddot{C}.N(C_6H_4.SO_3H).\ddot{N} \end{array}.H_2O.$

Rhombisch pyramidal.

$a:b:c = 0{,}5558:1:0{,}7889$ Högbom[15]).

Fig. 2968.



Die von Claisen und Rosen[15]) erhaltenen Krystalle (Fig. 2968.) sind Combinationen von $m\{110\}$ und $r\{101\}$ mit einer Pyramide z, deren Flächen wegen starker Krümmung keine Messungen gestatten, welchen aber nach ihren approximativ bestimmten Kantenwinkeln wahrscheinlich das Symbol $\{32\bar{1}\}$ zukommt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58° 7¾′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*109 40
$r:m = (101):(110) =$	44°24′	44 28

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $\varrho > v$.

1-Phenyl-5-pyrrylpyrazol-3-carbonsäure = $\begin{array}{l} HC\text{————————}C.COOH \\ C_4H_3NH.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N} \end{array}.$

Schmelzpunkt 215°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3689:1:1{,}4986;\quad \beta = 110°51\tfrac{1}{2}'$ Negri[16]).

---

13) Dralle, Über Condensationsprod. a. Amidoguanidin usw. Dissert. d. Univ. München 1894, 43. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 625.

14) Thiele u. Dralle, Ann. d. Chemie 1898, **302**, 294.

15) Claisen u. Rosen (Krystallbest. v. Högbom), Ann. d. Chemie 1894, **278**, 296. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 604. Die obigen Angaben sind nach den Originalnotizen Högboms ergänzt.

16) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1890, **8**, 21. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 198. Die Substanz ist l. c. als 1,3,5-Säure bezeichnet, während die beigesetzte Formel die Stellung 1,5,3 ergibt und 1 *H* zu viel enthält.

Dargestellt von Angeli[17]). Krystalle aus Alkohol. Nach der b-Axe prismatische Combinationen: $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, nicht immer vorhanden: $n\{120\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$*51^\circ 59'$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$*59\ 11$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*77\ 20$
$n:m = (120):(110) =$	$16^\circ 40'$	$16\ 44$
$a:c = (100):(001) =$	$69\ 8\frac{1}{2}$	$69\ 30$
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	$67\ 33$	$67\ 24$
$n:c = (120):(001) =$	$82\ 33$	$82\ 50$
$\varrho:n = (10\bar{1}):(120) =$	$76\ 57$	$76\ 43$
$r:a = (101):(100) =$	$32\ 47$	$32\ 53$

1-Phenyl-5-thienylpyrazol-3-carbonsäure $= \begin{matrix} HC\text{———————}C.COOH \\ C_4H_3S.\overset{\|}{C}.N(C_6H_5).\overset{\|}{N} \end{matrix}$

oder:

1-Phenyl-3-thienylpyrazol-5-carbonsäure $= \begin{matrix} HC\text{———————}C.C_4H_3S \\ HOOC.\overset{\|}{C}.N(C_6H_5).\overset{\|}{N} \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 195°.

Triklin. $a:b:c = 1,7455:1:?$ Negri[18]).

$\alpha = 70^\circ 47'$, $\beta = 118^\circ 46'$, $\gamma = 93^\circ 6'$.

Die von Salvatori[19]) aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle sind Combinationen von $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$ mit untergeordnetem $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	$*82^\circ 45'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*60\ 33$
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	$*69\ 44$
$m:a = (110):(100) =$	—	$*63\ 40$
$m:c = (110):(001) =$	$92^\circ 13'$	$92\ 6$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Thienylphenylpyrazolcarbonsäureäthylester $=$
$C_3HN_2(C_6H_5)(C_4H_3S)(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 81°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1770:1:0,7162$; $\beta = 115^\circ 50'$ Negri[18]).

Darst. = vor. Krystalle aus wässerigem Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$; nach der Axe c verlängerte, entweder nach $a\{100\}$ oder nach $b\{010\}$ tafelförmige Combinationen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	$64^\circ 10'$	$64^\circ 12'$
$m:a = (110):(100) =$	$46\ 39$	$46\ 39$
$r:a = (101):(100) =$	$40\ 46$	$40\ 47$
$r:m = (101):(110) =$	$58\ 40$	$58\ 29$
$m:c = (110):(001) =$	$72\ 36$	$72\ 50$

17) Angeli, Gazz. chim. ital. 1890, **20**, 771. Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2160.
18) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1890, **8**, 54. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 202.
19) Salvatori, Gazz. chim. ital. 1891. **21**, II, 275.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine optische Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe $42\frac{1}{2}^\circ$ im spitzen Winkel β.

Oxymethylencampherphenylpyrazol $= (C_8H_{14}O)<\begin{matrix}C\text{———————}CH \\ C.N(C_6H_5).N\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 124°—125°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8956:1:1,3478;\quad \beta = 115^\circ 43'$ Arzruni[20]).

Dargestellt von Bishop, Claisen und Sinclair[20]). Krystalle aus Äther. Combination von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $\sigma\{\bar{2}01\}$, $k\{012\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$, tafelförmig nach $c\{001\}$ oder prismatisch nach der c-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:a = (210):(100) =$	$40^\circ 29\frac{1}{2}'$	$40^\circ 29'$
$m:b = (110):(010) =$	—	*31 21
$a:c = (100):(001) =$	—	*64 17
$\sigma:a = (20\bar{1}):(100) =$	42 $21\frac{1}{2}$	42 28
$k:c = (012):(001) =$	31 26	31 26
$m:c = (110):(001) =$	77 20	77 21
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*63 16
$l:c = (210):(001) =$	70 44	70 47
$\xi':c = (\bar{2}12):(001) =$	51 55	51 50
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	37 49	37 47
$\xi:\omega = (21\bar{2}):(11\bar{1}) =$	19 24	19 19

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der Normalen zu $c\{001\}$ 16° für Li, $14\frac{2}{3}^\circ$ für Na, $12\frac{2}{3}^\circ$ für Blau; $2E = 32^\circ$ Li, $26\frac{2}{3}^\circ$ Na, $21^\circ 20'$ Tl, nahe 0° für Blau.

4-Bis-1-phenyl-3-methyl-5-methoxypyrazol (1-Phenyl-3-methyl-5-methoxy-bispyrazol) $= \begin{matrix}H_3C.C\text{————}C\text{——————}C\text{————}C.CH_3 \\ N.(H_5C_6)N.C(O.CH_3)\quad (H_3C.O)C.N(C_6H_5).N\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 186°—187°.

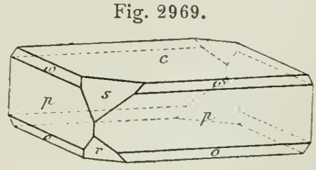
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3392:1:0,9484;\quad \beta = 91^\circ 17'$ Winkler[6]).

Die von Knorr[21]) aus Alkohol + Äther erhaltenen Krystalle zeigen nach Winkler (l. c. 343) die Formen (Fig. 2969): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $\omega\{221\}$, $o\{22\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:c = (001):(110) =$	—	*89° 14′
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*73 32
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*35 44
$s:c = (101):(001) =$	34° 52′	34 55
$s:p = (101):(110) =$	69 19	69 35
$o':c = (\bar{2}21):(001) =$	67 45	67 41
$\omega:c = (221):(001) =$	66 26	66 37

Fig. 2969.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $r\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie mit großem Axenwinkel sichtbar; Auslöschungsschiefe in $p\{110\} = 14^\circ$.

20) Bishop, Claisen u. Sinclair (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1894, **281**, 352. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 613.

21) Knorr, Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 714.

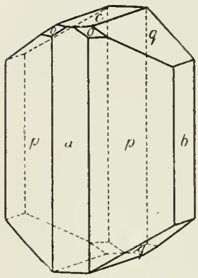
1-Phenyl-3-methyl-5-methoxypyrazol-2-jodmethylat =

$$\begin{array}{c} HC\text{———————}C.CH_3 \\ (H_3C.O)\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}J(CH_3) \end{array}$$

Zersetzungstemperatur 130°.
Spec. Gew. 1,578—1,580 Zschimmer[1]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 2970.



$a:b:c = 0{,}890:1:0{,}615$; $\beta = 93°$ ca. Zschimmer[1]).

Dargestellt von Knorr[22]). Zschimmer (l. c. 217f.) untersuchte die aus zwei verschiedenen Darstellungen direct erhaltenen Präparate und dieselben, aus Äther-Alkohol unkrystallisiert; für diese vier Krystallisationen gibt er vier verschiedene Elemente an, aus denen hervorgeht, daß die Winkel sehr schwankende sind und die Axenverhältnisse der Substanz höchstens als auf zwei Decimalen der obigen Mittelwerte sicher betrachtet werden können. Beobachtete Formen (Fig. 2970): $p\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, nicht immer vorhanden: $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*83° 15′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*62 50
$q:p = (011):(110) =$	—	*67 45
$q:p' = (011):(\bar{1}10) =$	72° 15′	72 18
$a:c = (100):(001) =$	87 0	87 0 ca.
$o:c = (111):(001) =$	41 46	41 27
$o:a = (111):(100) =$	58 4	57 31

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 73° im stumpfen Winkel β; $\alpha = 1{,}617$, $\beta = 1{,}650$, $\gamma = 1{,}710$, $2V = 72°$ ca. (Na).

1-Phenyl-3-methyl-5-äthoxypyrazol-2-jodmethylat =

$$\begin{array}{c} HC\text{———————}C.CH_3 \\ (H_5C_2.O)\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}J(CH_3) \end{array}$$

Zersetzungstemperatur 113°—116°.
Spec. Gew. 1,583 Zschimmer[1]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3461:1:1{,}1267$; $\beta = 122°24'$ Zschimmer[1]).

Das auf folg. Seite beschriebene, von Knorr[22]) aus Antipyrin dargestellte »Antipyrinpseudojodäthylat« lieferte beim Umkrystallisieren aus Alkohol-Äther Krystalle der Combination (Fig. 2971): $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $m\{340\}$, $o\{12\bar{1}\}$.

Fig. 2971.

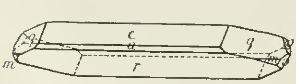


Fig. 2972.

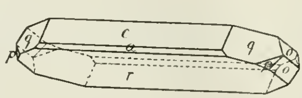
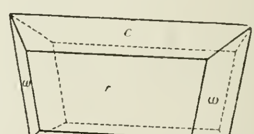


Fig. 2973.



22) Knorr, Ann. d. Chemie 1896, **293**, 17.

Die aus Phenyl-3-methyl-5-äthoxypyrazol mit Jodmethyl aus letzterem direct erhaltene Substanz zeigt die gleichen Formen, aber mit *p*{120} statt *m* (*b* Fig. 2972), ferner Zwillinge nach *r*{10$\bar{1}$} (Fig. 2973) mit einer (höchst zweifelhaften) Form *ω*{44.55.$\bar{3}\bar{0}$} ({45$\bar{3}$}?); durch Umkrystallisieren aus Alkohol-Äther wurden Nädelchen erhalten, an denen nur die Flächen *r*, *a*, *c* durch Messung constatiert werden konnten.

		Berechnet:	Beobachtet:
a : *c* =	(100) : (001) =	—	*57° 36′
r′ : *c* =	($\bar{1}$01) : (001) =	—	*52 2
m : *a* =	(340) : (100) =	—	*56 33
o : *r* =	(12$\bar{1}$) : (10$\bar{1}$) =	64° 47′	64 49
q : *c* =	(011) : (001) =	44 34	44 24
o′ : *q* =	($\bar{1}$21) : (011) =	34 46	35 25
p : *a* =	(120) : (100) =	43 28	42 13
ω : *a* =	(44.55.$\bar{3}\bar{0}$) : (100) =	71 0	70 29
ω : *r* =	(44.55.$\bar{3}\bar{0}$) : (10$\bar{1}$) =	60 7	59 12
a : *a̲* =	($\bar{1}$00) : (1̲0̲0̲) =	39 16	39 20

Spaltbarkeit nach *a*{100} vollkommen, nach *b*{010} deutlich (an den Krystallen Fig. 2972 wurde statt der letzteren eine wenig vollkommene Spaltbarkeit nach *r*{10$\bar{1}$} beobachtet).

Doppelbrechung negativ; die Axenebene, senkrecht zu *b*{010}, bildet 8½° mit der *c*-Axe im stumpfen Winkel *β*; 1. Mittellinie Axe *b*; 2*E* ca. 88°, *α* = 1,534 ca.

Antipyrinpseudojodäthylat = $C_{12}H_{15}ON_2J$.

Diese bei der Darstellung aus Antipyrin mit Jodäthyl aus letzterem direct erhaltene Substanz könnte nach Knorr[22]) (l. c. 22) vielleicht das wahre **Antipyrinjodäthylat** = $\frac{HC \overline{} C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).NJ(CH_3)(C_2H_5)}$ sein, welches sich beim Umkrystallisieren in das oben beschriebene Phenylmethyläthoxypyrazolmethylat (nicht -äthylat, wie Zschimmer l. c. 218 schreibt) umwandelt.

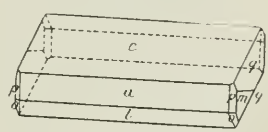
Spec. Gew. 1,512.

Monoklin prismatisch.

a : *b* : *c* = 1,1420 : 1 : 0,9268;

β = 119° 33′ Zschimmer¹).

Fig. 2974.



Beobachtete Formen (Fig. 2974): *c*{001}, *a*{100}, *l*{20$\bar{1}$}, *q*{041}, *p*{110}, *m*{160}, *o*{86$\bar{3}$}.

		Berechnet:	Beobachtet:
a : *c* =	(100) : (001) =	—	*60° 27′
l′ : *c* =	($\bar{2}$01) : (001) =	—	*81 56
p : *a* =	(110) : (100) =	—	*44 50
m : *a* =	(160) : (100) =	80° 28′	80 25
q : *c* =	(041) : (001) =	70 44	70 1
o : *l* =	(86$\bar{3}$) : (20$\bar{1}$) =	40 18	40 51
r′ : *c* =	($\bar{1}$01) : (001) =	49 39	48 29 ca. (Spaltfl.)

Spaltbarkeit nach dem als Krystallform nicht beobachteten *r*{10$\bar{1}$} deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene *b*{010}, die 1. Mittellinie bildet 84½° mit der *c*-Axe im stumpfen Winkel *β*; 2*V* = 74¾°, *β* = 1,6295 *Na*.

1-Phenyl-5-methylpyrazol-3,4-dicarbonsäurediäthylester = $\underset{H_3C.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}{(C_2H_5)OOC.\ddot{C}\text{———}\ddot{C}.COO(C_2H_5)}$.

Schmelzpunkt 51½°.

Dargestellt von Bülow und Schlesinger[23]). Krystalle aus wässerigem Alkohol. Monokline Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$ und $b\{010\}$, zuweilen auch $\varrho\{10\bar{1}\}$.

$a:c = (100):(001) = 67°23'$ beob.
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = 37\ 27$ »

3,5-Diphenylpyrazol = $\underset{H_5C_6.\ddot{C}.NH.\ddot{N}}{HC\text{———}\ddot{C}.C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 199°—200°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9873:1:1{,}1606;\ \beta = 123°45'$ Winkler[6]).

Fig. 2975.

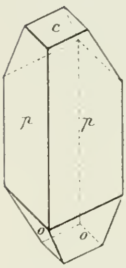
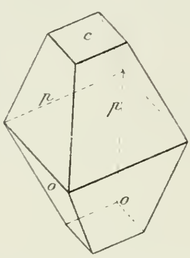


Fig. 2976.



Dargestellt von Knorr und Duden[24]). Krystalle aus Alkohol + Ligroïn. Beobachtete Formen: $p\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden $c\{001\}$; Combinationen Fig. 2975 und 2976 (Winkler, l. c. 336).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:c = (110):(001) =$	—	*64°34'
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*78 46
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*75 49
$o':p = (\bar{1}11):(110) =$	84°36'	84 48
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	85 52	85 51

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 44° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2V = 43\frac{1}{2}°$, $\beta = 1{,}481$ Na. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 35°, in $o\{11\bar{1}\}$ 16° ca.

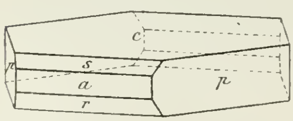
1,5-Diphenyl-3-methylpyrazol = $\underset{H_5C_6.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}{HC\text{———}\ddot{C}.CH_3}$.

Schmelzpunkt 63°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}6398:1:3{,}1033;\ \beta = 90°36'$ Winkler[6]).

Die von Knorr und Blank[25]) dargestellte, aus Ligroïn krystallisierte Substanz zeigt die Formen (Fig. 2977): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, selten $s\{101\}$.

Fig. 2977.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89°24'
$p:a = (110):(100) =$	—	*69 15
$s:c = (101):(001) =$	—	*49 16
$p:c = (110):(001) =$	89°47'	89 45
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	49 58	49 33
$r:p = (10\bar{1}):(110) =$	74 24	74 45
$s:p = (101):(110) =$	74 17	73 51

23) Bülow u. Schlesinger (Krystallbest. v. Mühlschlegel), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 2887. Über die chem. Const. s. Stolz, ebenda 1900, **33**, 263.
24) Knorr u. Duden, Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 115.
25) Knorr u. Blank, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 314.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 7° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2V = 68°22'$, $\beta = 1,4883$ *Na*.

1,5-Diphenyl-3-methylpyrazolcarbonsäure $= \dfrac{HOOC.C\text{———}C.CH_3}{H_5C_6.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$.

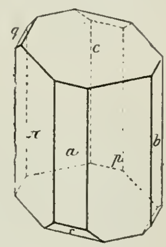
Schmelzpunkt 205°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,9292:1:1,0136 \text{ Winkler}^{6)}.$$
$$\alpha = 97°34', \quad \beta = 115°40', \quad \gamma = 84°2'.$$

Dargestellt von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 313). Krystalle aus Eisessig im Vacuum. Combination (Fig. 2978): $p\{110\}$, $\pi\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*87° 0'
$a:c = (100):(001) =$	—	*64 49
$b:c = (010):(001) =$	—	*84 27
$p:b = (110):(010) =$	—	*51 35
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*61 21
$p:c = (110):(001) =$	66° 33'	66 55
$\pi:a = (1\bar{1}0):(100) =$	38 56	38 51
$\pi:c = (1\bar{1}0):(001) =$	75 10	74 27
$q:c = (0\bar{1}1):(001) =$	45 6	45 3

Fig. 2978.



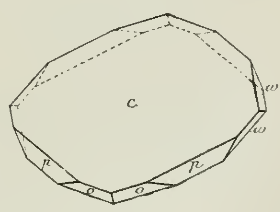
Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 31° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, in $c\{001\}$ parallel der b-Axe. Durch $b\{010\}$ ein Axenbild sichtbar.

1,5-Diphenyl-3-methylpyrazolcarbonsäureäthylester $= \dfrac{(C_2H_5)OO.C\text{———}C.CH_3}{H_5C_6.\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$.

Schmelzpunkt 121°—122°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,8204:1:1,3858;$$
$$\beta = 128°35' \text{ Winkler}^{6)}.$$

Fig. 2979.



Der bei der Darstellung der Säure zunächst erhaltene Ester krystallisiert nach Winkler l. c. 339 aus Alkohol in Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $p\{110\}$, $o\{21\bar{2}\}$, $\omega\{5.15.\bar{1}\bar{2}\}$ (die letztere Form würde wohl sicher bei erneuter Untersuchung, bei welcher auch eine geeignetere Aufstellung der Krystalle zu wählen wäre, ein einfacheres Symbol erhalten).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:c = (110):(001) =$	—	*58° 20'
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*65 20
$o:o = (21\bar{2}):(2\bar{1}\bar{2}) =$	—	*44 33
$o:c = (21\bar{2}):(001) =$	87° 50'	88 6
$\omega:c = (5.15.\bar{1}\bar{2}):(001) =$	111 1	111 28
$o:p = (21\bar{2}):(110) =$	33 37	33 53
$\omega:p = (5.15.\bar{1}\bar{2}):(110) =$	59 21	59 50
$\omega:\omega = (\bar{5}.15.12):(5.15.\bar{1}\bar{2}) =$	60 16	59 33

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar. Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $p\{110\}$ ca. 20°.

4,4-Dimethyl-5-isopropylpyrazolinchlorhydrat = $\frac{(CH_3)_2C\text{———}CH}{(C_3H_7)HC.NH.N} .HCl.$

Schmelzpunkt 149°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,3926:1:0,8440;\quad \beta = 90^{\circ}46\tfrac{3}{4}'$$ Murgoci[26]).

Die von Franke[27]) zuerst unter dem Namen »Isobutyraldazin-« Chlorhydrat beschriebene Substanz krystallisiert aus wässeriger wie alkoholischer Lösung in großen Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ in gleicher Größe, selten und untergeordnet $x\{212\}$; die meisten Krystalle sind Zwillinge nach $a\{100\}$, einfachen rhombischen Krystallen ähnlich, doch kommt auch lamellare Zwillingsbildung nach $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und nach $r\{101\}$ vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:b = (111):(010) =$	—	$*54^{\circ}20\tfrac{2}{3}'$
$\omega':b = (\bar{1}11):(010) =$	—	$*54\quad 1$
$o:a = (111):(100) =$	—	$*64\quad 39\tfrac{1}{2}$
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	$65^{\circ}38\tfrac{1}{4}'$	$65\quad 37\tfrac{1}{3}$
$x:b = (212):(010) =$	$70\quad 16$	$70\quad 14\tfrac{3}{4}$
$x:a = (212):(100) =$	$60\quad 16\tfrac{1}{2}$	$60\quad 20$
$x:\omega' = (212):(\bar{1}11) =$	$56\quad 35\tfrac{2}{3}$	—
$o:'\omega = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	$112\quad 33$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 21° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; $2V = 56^{\circ}$, $2E = 94\tfrac{2}{3}^{\circ}$ (Na), $\varrho > v$; Brechungsindices (offenbar nur angenäherte Werte):

	α	β	γ
für Rot:	$\alpha = 1,553$	$\beta = 1,555$	$\gamma = 1,568$
» Gelb:	1,561	1,563	1,576
» Blau:	1,570	1,570	1,586

1,5-Diphenyl-3-methylpyrazolin = $\frac{H_2C\text{————}C.CH_3}{(C_6H_5)HC.N(C_6H_5).N}.$

Schmelzpunkt 109°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,2175:1:0,4581$$ Winkler[6]).

$$\alpha = 98^{\circ}9',\quad \beta = 90^{\circ}40',\quad \gamma = 88^{\circ}16'.$$

Dargestellt von Knorr und Blank[25]) (l. c. 317). Die aus Alkohol erhaltenen, beim Liegen trübe werdenden Krystalle zeigen nach Winkler (l. c. 340) die Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$, $\pi\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$

---

26) Munteanu-Murgoci, Tschermaks min. u. petr. Mitt. 1899, **18**, 504. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 643.

27) Franke, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. 1898, **107**, IIb, 586; 1899, **108**, IIb, 562. Monatsh. f. Chemie **19**, 526; **20**, 849, 858. Unter obigem unrichtigen Namen ist die Verbindung bereits im 3. T. S. 244 aufgeführt worden und natürlich dort zu streichen.

in den Combinationen Fig. 2980 und 2981 (ob das Trübewerden auf einer Umwandlung oder auf dem Verluste von Krystallalkohol beruht, wurde leider nicht untersucht).

Fig. 2980.

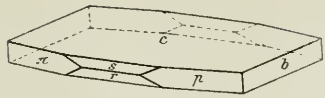
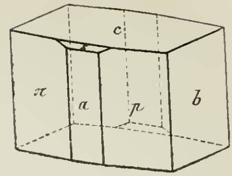


Fig. 2981.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89° 32′
$b:c = (010):(001) =$	—	*81 52
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*88 20
$\pi:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*76 0
$s:c = (101):(001) =$	—	*64 50
$s:b' = (101):(0\bar{1}0) =$	87° 58′	87 35
$\pi:a = (1\bar{1}0):(100) =$	12 18	12 20
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	64 46	65 45
$r:b = (10\bar{1}):(010) =$	84 58	84 28
$p:c = (110):(001) =$	87 48	87 31

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich. Durch $b\{010\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar: Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet mit der a-Axe 58° im stumpfen Winkel γ, in $b\{010\}$ 32° im stumpfen Winkel β und in $a\{100\}$ 62° zur b-Axe im spitzen Winkel α. Die (wahrscheinlich durch eine Beimengung) weingelb gefärbten Krystalle sind deutlich pleochroïtisch.

1-Phenyl-3-methylpyrazolon $= \dfrac{H_2C\text{———————}C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$.

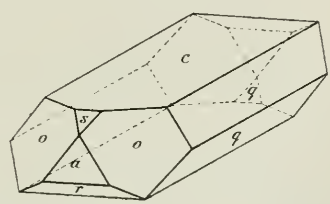
Schmelzpunkt 127°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9219:1:1{,}4196;\quad \beta = 95°\,4'$$ Pilipenko[28]).

Die von Knorr[21]) (l. c. 711) aus Alkohol erhaltenen Krystalle beschrieb Winkler (l. c. 330) als Combinationen (Fig. 2982): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{2}\}$, $s\{102\}$. Die von ihm unrichtig berechneten Elemente und Controllwinkel berichtigte Pilipenko, welcher außer jener Form noch $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und (?)$b\{010\}$ beobachtete, und gab eine vollständige Winkeltabelle; das gemessene Präparat wurde ihm geliefert von Gulewitsch, welcher über die Darstellung nichts publiciert zu haben scheint.

Fig. 2982.



	Berechnet:	Beobachtet: Pilipenko:	Beobachtet: Winkler:
$a:c = (100):(001) =$	—	*84° 56′	85° 10′
$q:c = (011):(001) =$	—	*54 44	54 57
$s:c = (102):(001) =$	—	*35 41	35 32
$r':c = (\bar{1}02):(001) =$	39° 27′	39 20	39 17
$m:a = (110):(100) =$	42 33½	42 39	—

28) Pilipenko, Bull. d. Natural. d. Moscou 1904, 157 (russ.). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 72.

	Berechnet:	Beobachtet: Pilipenko:	Winkler:
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	$= 73°57\frac{1}{2}'$	—	$73°24'$
$o:c = (111):(001)$	$= 61\ 26$	$61°28'$	$61\ 21$
$o:a = (111):(100)$	$= 46\ 44$	$46\ 52$	—
$o:q = (111):(011)$	$= 40\ 21$	$40\ 10$	$39\ 49$
$o:s = (111):(102)$	$= 40\ \ 5$	$40\ 13$	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	$= 67\ 30$	$67\ 30$	—
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	$= 49\ 59\frac{1}{2}$	$50\ \ 4$	—
$\omega':q = (\bar{1}11):(011)$	$= 42\ 55\frac{1}{2}$	$42\ 53$	—

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{2}\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen (W.).

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$ und sehr stark dispergiert, bildet mit der c-Axe ca. 76° im spitzen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b, $2E = 72°56'$, $\beta = 1{,}637$ Na (W.).

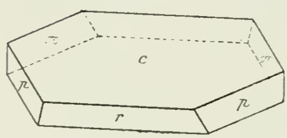
1-Phenyl-3-methyl-4-nitropyrazolon $= \dfrac{(NO_2)HC\text{———}C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$.

Schmelzpunkt 127°—130° (Winkler gibt irrtümlich 258° an).

Monoklin (domatisch?).

$$a:b:c = 1{,}8367:1:2{,}7489;\quad \beta = 104°20'\ \text{Winkler}^{6)}.$$

Fig. 2983.



Dargestellt von Knorr[29]. Die aus Alkohol erhaltenen, anfangs durchsichtigen, weingelben Krystalle zersetzen sich leicht (sind also vielleicht eine Verbindung mit Alkohol!); es sind Tafeln $c\{001\}$ mit $r\{101\}$, $p\{110\}$ mit den beiden vorderen Flächen, während die beiden Flächen $(\bar{1}10)$ und $(\bar{1}\bar{1}0)$ durch ein vicinales Doma π ersetzt sind, für welches Winkler (l. c. 333) ein ganz unmögliches Zeichen berechnete.

$r':c = (\bar{1}01):(001)$	$= {}^*66°32'$	beob.
$p:c = (110):(001)$	$= {}^*83\ \ 3$	»
$\pi:c' = (\bar{1}10):(00\bar{1})$	$= 81\ 49$	»
$r:p = (10\bar{1}):(110)$	$= {}^*67\ 13$	»
$r':\pi = (\bar{1}01):(\bar{1}10)$	$= 70\ \ 4$	»
$p:\pi = (110):(\bar{1}10)$	$= 57\ 14$	»

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{1}\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen nahe parallel $c\{001\}$, Axenwinkel sehr groß (die Angabe über ein durch $r\{10\bar{1}\}$ sichtbares Axenbild ist unverständlich).

1-Phenyl-3,4-dimethylpyrazolon $= \dfrac{(CH_3)HC\text{———}C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$.

Schmelzpunkt 127°—132° (Winkler gibt 120° an).

Monoklin prismatisch.

Fig. 2984.



$$a:b:c = 1{,}109:1:1{,}452;\quad \beta = 97°1'\ \text{Winkler}^{6)}.$$

Die ebenfalls von Knorr[29] (l. c. 162, 165) dargestellte Substanz krystallisiert aus Alkohol + Äther in Tafeln $c\{001\}$ mit $q\{011$, $o\{22\bar{3}\}$ und (nicht immer vorhanden) $a\{100\}$.

29) Knorr, Ann. d. Chemie 1887, **238**, 187.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82° 59′
$o' : c = (\bar{2}23) : (001) =$	—	*55 22
$o : o = (2\bar{2}\bar{3}) : (22\bar{3}) =$	—	*75 20
$q : c = (011) : (001) =$	55° 17′	55 17
$o' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	34 19	34 14
$o' : q_{,} = (\bar{1}11) : (01\bar{1}) =$	79 49	79 52

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ und nach $o\{22\bar{3}\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie halbiert ungefähr den spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

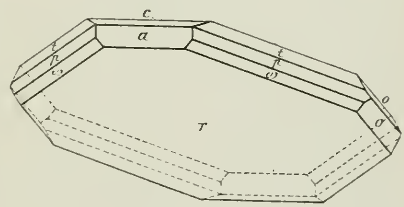
1-Phenyl-3-methyl-4-dimethylpyrazolon = $\dfrac{(CH_3)_2 . C \text{———————} C . CH_3}{OC . N(C_6H_5 . N}$.

Schmelzpunkt 55°—56° (nicht 117°—120°, wie Winkler angibt).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,8263 : 1 : 1,3588; \quad \beta = 101°24'$ Winkler[6]).

Nach Winkler (l. c. 332) sollen die von Knorr[2]) (l. c. 165) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle folgende Formen (Fig. 2985) zeigen: $r\{10\bar{1}\}$, $\omega\{857\}$, $p\{850\}$, $t\{85\bar{5}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$ (abgesehen von dem Widerspruch der Zeichen von ω und t mit der Figur, hätten natürlich die Zone $r\omega pt$ in Bezug auf $a:b$ primäre Symbole erhalten müssen; welche Indices dann für o die richtigen sind, kann nur durch erneute Untersuchung der Krystalle festgestellt werden).

Fig. 2985.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*40° 32′
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*60 52
$o : r = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*49 53
$p : p = (850) : (8\bar{5}0) =$	95° 48′	96 22
$t : r = (85\bar{5}) : (10\bar{1}) =$	46 1	46 9
$r : p = (10\bar{1}) : (850) =$	70 57	70 10
$\omega : r' = (857) : (\bar{1}01) =$	78 24	77 56
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	71 43	71 52
$t : o = (85\bar{5}) : (11\bar{1}) =$	32 37	33 1
$r' : x = (\bar{1}01) : (201) =$	89 2	89 30 (x Spaltfl.)

Spaltbarkeit nach der nicht beobachteten Form $x\{201\}$ wenig vollkommen.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ungefähr 65° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; der durch $x\{201\}$ gemessene Axenwinkel in Öl gibt mit dem gemessenen $\beta = 1,5384$ den Wert $2V = 74°2'$ (Na).

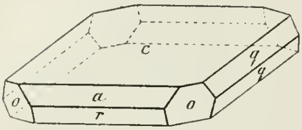
1-Phenyl-3-methyl-4-benzylidenpyrazolon =
$\dfrac{(C_6H_5)HC : C \text{———————} C . CH_3}{OC . N(C_6H_5) . N}$.

Schmelzpunkt 106°—107°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,6864 : 1 : 1,4308; \quad \beta = 97°26'$ Winkler[6]).

Dargestellt von Knorr[29]) (l. c. 179). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2986): $c\{001\}$, $q\{021\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2986.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	*82° 34′
$o' : c$	$= (\bar{1}11) : (001) =$	—	*73 45
$o : a$	$= (11\bar{1}) : (100) =$	—	*41 31
$q : c$	$= (021) : (001) =$	70° 34′	70 7
$q : a$	$= (021) : (100) =$	87 32	87 29
$o' : q$	$= (\bar{1}11) : (021) =$	52 44	52 48
$r' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	70 32	70 32

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen, nach $o\{11\bar{1}\}$ deutlich. Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild fast central, durch $c\{001\}$ eines am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der a-Axe ca. 20° im spitzen Winkel β.

Bis-1-phenyl-3,4-dimethylpyrazolon =

$$\begin{matrix} H_3C.C\text{———————}C(CH_3)\text{———}(H_3C)C\text{———————}C.CH_3 \\ \ddot{N}.(H_5C_6)N.CO \qquad\qquad OC.N(C_6H_5).\ddot{N} \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 164°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5015 : 1 : 0{,}1911; \quad \beta = 112^\circ 26'$$ Winkler[6]).

Fig. 2987.

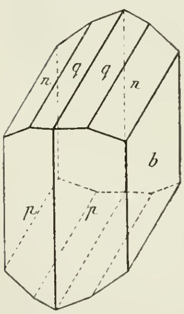
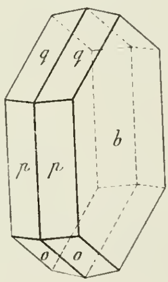


Fig. 2988.



In der von Winkler (l. c. 344) für die von Knorr[29]) (l. c. 163, 174) aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle angegebenen Formel fehlen $2\,CH_3$! Combinationen (Fig. 2987 und 2988): $b\{010\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, $n\{031\}$, $o\{21\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$q : q$	$= (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*20° 1′
$p : b$	$= (110) : (010) =$	—	*65 8
$q : p$	$= (011) : (110) =$	—	*65 32
$o : b$	$= (21\bar{1}) : (010) =$	79° 59′	79 54
$o : p$	$= (21\bar{1}) : (110) =$	65 36	65 33
$o' : q$	$= (\bar{2}11) : (011) =$	44 4	44 36
$n : b$	$= (031) : (010) =$	62 4	62 5

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach dem nicht beobachteten $\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, Axenwinkel in Öl, gemessen durch $b\{010\}$, 135° *Na*. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ (ob diese parallel oder senkrecht zur Axenebene steht, ist nicht angegeben, daher die Orientierung der letzteren unbekannt) bildet 6° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

1-Phenyl-2,3-dimethylpyrazolon (Antipyrin) $= \begin{matrix} HC\text{=========}C.CH_3 \\ OC.N(C_6H_5).\dot{N}.CH_3 \end{matrix}.$

Schmelzpunkt 113°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}4001 : 1 : 2{,}2722; \quad \beta = 117^\circ 9'$$ Zimányi[30]).

30) Zimányi, Math. u. naturw. Ber. a. Ungarn 1891, 9, 138. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 22, 81.

Die zuerst von Liweh[31]) gemessenen Krystalle zeigten die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$ und waren entweder tafelförmig nach $c\{001\}$ (Fig. 2989) oder nach $a\{100\}$, seltener prismatisch durch gleiche Ausbildung beider Formen. Zimányi untersuchte Krystalle aus der Baseler Anilinfabrik, rectanguläre Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $q\{011\}$ und $a\{100\}$ mit den untergeordneten Formen: $o\{11\bar{1}\}$, $p\{21\bar{1}\}$, $g\{101\}$ und einigen nicht sicher bestimmbaren schmalen Flächen; er berechnete aus Liweh's Fundamentalwinkeln die oben angegebenen Elemente. An den von Knorr aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystallen beobachtete Winkler die Combination Fig. 2990 mit $l\{20\bar{1}\}$ und $r\{10\bar{1}\}$; die von ihm berechneten Elemente sind in Bezug auf $a:b$ und β sicher weniger genau, als die früheren.

Fig. 2989.

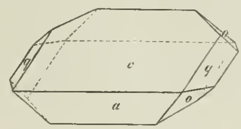
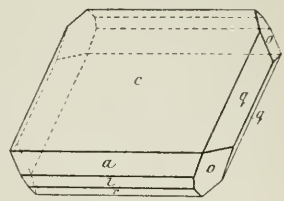


Fig. 2990.



	Liweh:		Zimányi:		Winkler:	
	Ber.:	Beob.:	Ber.:	Beob.:	Ber.:	Beob.:
$a:c = (100):(001) =$	—	*62° 51′	—	62° 55′	—	*63° 2′
$q:c = (011):(001) =$	—	*63 41	—	63 44	—	*63 46
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*77 29	—	77 16	—	*77 46
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	75° 29′	75 23	—	—	75° 17′	75 21
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	—	—	—	55 19	55 50
$g:c = (101):(001) =$	—	—	30° 28′	30 40 ca.	—	—
$l':c = (\bar{2}01):(001) =$	—	—	—	—	84 46	84 46
$q:a = (011):(100) =$	78 18	78 20	78 20	78 21	78 24	78 12
$o:q = (11\bar{1}):(011) =$	46 22	46 28	46 24	46 13	46 20	46 28
$o:q_{,} = (11\bar{1}):(01\bar{1}) =$	24 10	23 59	—	—	23 48	23 53
$o:r = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	—	—	—	63 29	63 22
$o:l = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	—	—	—	—	67 8	67 15
$p:a = (21\bar{1}):(100) =$	—	—	56 57	56 53	—	—
$p:q = (21\bar{1}):(01\bar{1}) =$	—	—	48 20	48 21	—	—
$x:p = (11\bar{2}):(21\bar{1}) =$	—	—	110 14	109 43 ca.	—	—
$x':c = (\bar{1}12):(001) =$	—	—	54 24	55 15 »	—	—

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{1}\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich (Winkler).

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 43° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $2V = 53°42'$ Li, $54°20'$ Na, $55°30'$ Tl; $2E = 101°18'$ Li, $103°21'$ Na, $105°40'$ Tl; für Na: $\alpha = 1{,}570$, $\beta = 1{,}694$, $\gamma = 1{,}732$ (Liweh).

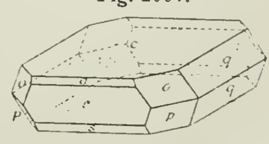
Antipyrinisovalerianat = $C_{11}H_{12}ON_2 . C_5H_{10}O_2$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1979:1:2{,}0360; \quad \beta = 94°37' \text{ Burwell[32]).}$$

Diese Verbindung wurde von Dohme im Lab. von Flückiger in Straßburg dargestellt; die aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind meist tafelige Combinationen von $c\{001\}$ mit $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{021\}$, $p\{12\bar{3}\}$, nicht immer vorhanden: $s\{10\bar{3}\}$ und $a\{100\}$.

Fig. 2991.



31) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 268.
32) Burwell, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 442.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*85^\circ 23'$
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	$*52\ 29$
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$*63\ 0$
$s':c = (\bar{1}03):(001) =$	$30^\circ 55'$	$30\ 27$
$o:c = (121):(001) =$	$75\ 50$	$75\ 21$
$o:r = (121):(10\bar{1}) =$	$77\ 23$	$77\ 20$
$o:q = (121):(011) =$	$23\ 58$	$24\ 10$
$p:o = (12\bar{3}):(121) =$	$47\ 14$	$47\ 36$
$p:q_, = (12\bar{3}):(01\bar{1}) =$	$21\ 19$	$21\ 30$
$p:r = (12\bar{3}):(10\bar{1}) =$	$57\ 20$	$57\ 0$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 17° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2V = 68^\circ$ ca. (Na); Doppelbrechung sehr stark.

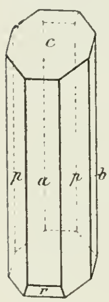
Antipyrinpikrat $= C_{11}H_{12}ON_2 \cdot C_6H_3O_7N_3$.

Schmelzpunkt 188°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0783:1:3,9121$; $\beta = 139^\circ 43'$ Winkler[6]).

Fig. 2992.



Dargestellt von Knorr[29]). Krystalle aus Eisessig im Vacuum. Honiggelbe dünne Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit oder ohne $p\{110\}$, an den Enden $c\{001\}$, nicht immer vorhanden $r\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2992).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*40^\circ 17'$
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*69\ 46$
$p:c = (110):(001) =$	$51^\circ 15'$	$51\ 24$
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	$*12\ 43$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ nahe parallel der a-Axe.

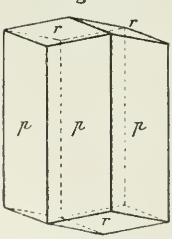
4-Bromantipyrin $= \dfrac{BrC=\!=\!=\!=C\cdot CH_3}{OC\cdot N(C_6H_5)\cdot N\cdot CH_3}$.

Schmelzpunkt 117°.

Ditrigonal skalenoëdrisch.

$\alpha = 125^\circ 30'$ ($a:c = 1:0,2945$ Winkler[6]).

Fig. 2993.



Die ebenso, wie die folgende, von Knorr[29]) (l. c. 216) dargestellte Substanz bildet aus Alkohol Prismen $p\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $r\{100\}$ (Winkler, l. c. 323).

$r:r = (100):(010) = *32^\circ 22'$ beob.

Spaltbarkeit nach $c\{111\}$ sehr vollkommen.

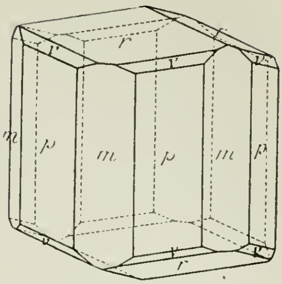
Brechungsindices für Na: $\omega = 1,5808$, $\varepsilon = 1,4931$.

4-Jodantipyrin $= \dfrac{JC=\!=\!=\!=C\cdot CH_3}{OC\cdot N(C_6H_5)\cdot N\cdot CH_3}$.

Ditrigonal skalenoëdrisch.

$\alpha = 125^\circ 30'$ ($a:c = 1:0,2943$ Schimpff[1]).

Fig. 2994.



Beobachtete Formen (Fig. 2994): $p\{10\bar{1}\}$, $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $r\{100\}$, $\nu\{20\bar{1}\}$ (l. c. 232).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r = (100) : (010) =$	—	*32° 22′
$r : m = (100) : (2\bar{1}\bar{1}) =$	81° 13′	80 54
$\nu : r = (20\bar{1}) : (100) =$	24 51	24 20

Spaltbarkeit nach $c\{111\}$ vollkommen.
Brechungsindices für *Na*: $\omega = 1{,}6464$, $\varepsilon = 1{,}4777$.

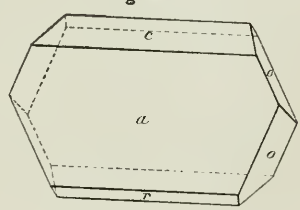
4-Oxyantipyrin $= \dfrac{HO.C\!=\!=\!=\!=C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N.CH_3}$.

Schmelzpunkt 182°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}2566 : 1 : 2{,}0293$; $\beta = 122°30'$ Winkler[6]).

Dargestellt von Pschorr[33]). An den Krystallen aus Alkohol beobachtete Winkler (l. c. 327) die Combination (Fig. 2995): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{90\bar{5}\}$ (das letzte Symbol bedarf jedenfalls einer Nachprüfung!).

Fig. 2995.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*57° 30′
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*79 15
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*74 35
$r' : c = (\bar{9}05) : (001) =$	84° 33′	84 22
$o : r = (11\bar{1}) : (90\bar{5}) =$	65 33	65 22

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, $2E = 116°23'$ *Na*.

***p*-Bromantipyrin** $= \dfrac{HC\!=\!=\!=\!=C.CH_3}{OC.N(C_6H_4Br).N.CH_3}$.

Schmelzpunkt 122°.
Die von Michaelis und Schwabe[34]) dargestellten Krystalle sind nach Arend[34]) Combinationen von $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$ mit kleinem $\omega\{11\bar{1}\}$.

$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	63° 11′	beob.	
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	52 25	»	
$q : a = (011) : (100) =$	75 36	»	203° 31′ statt 180° 0′!
$q : \omega' = (011) : (\bar{1}11) =$	58 19	»	
$\omega' : a' = (\bar{1}11) : (\bar{1}00) =$	69 36	»	

4-Methylantipyrin $= \dfrac{H_3C.C\!=\!=\!=\!=C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N.CH_3}$.

Schmelzpunkt 82°—83°.
Monoklin prismatisch.

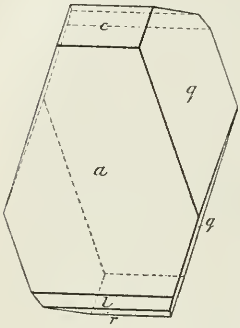
$a:b:c = 3{,}8503 : 1 : 3{,}0746$; $\beta = 120°56'$ Winkler[6]).

33) Pschorr, Ann. d. Chemie 1896, **293**, 50.

34) Michaelis u. Schwabe (Krystallbest. v. Arend), Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 2609. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 632.

Dargestellt von Knorr[29]) (l. c. 208). Krystalle aus Äther im Vacuum. Winkler (l. c. 325) beobachtete die Formen (Fig. 2996): $a\{100\}$, $q\{011\}$, nicht immer vorhanden: $c\{001\}$, $l\{20\bar{1}\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2996.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	*79° 30′
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*41 32
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*49 17
$a : c = (100) : (001) =$	59° 4′	59 17
$l : a = (20\bar{1}) : (100) =$	38 23	38 7

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen, nach $q\{011\}$ und $r\{10\bar{1}\}$ ziemlich gut.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 47° im spitzen Winkel β; durch $a\{100\}$ ein Axenbild nahe central, durch $r\{10\bar{1}\}$ das zweite sichtbar; aus $\beta = 1{,}6584$ (Na) ergibt sich $2V = 86°$ ca.

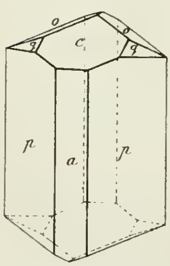
4-Äthylantipyrin = $\dfrac{H_5C_2.C\!=\!\!=\!\!=C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N.CH_3}$.

Schmelzpunkt 68°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8093 : 1 : 0{,}4411$; $\beta = 121°52'$ Winkler[6]).

Die von demselben Chemiker wie vor. aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2997): $p\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$; die beiden letzten Formen fehlen zuweilen.

Fig. 2997.

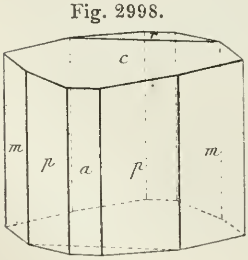


	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*58° 8′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*39 34
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*47 35
$o : p = (11\bar{1}) : (110) =$	75°53′	75 56
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	69 0	68 56
$q : c = (011) : (001) =$	20 32	20 32
$q : a = (011) : (100) =$	60 22	60 30
$q : p = (011) : (110) =$	52 42	52 49
$o' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	30 41	30 30

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ weniger vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 40° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; aus $\beta = 1{,}548$ (Na) folgt $2V = 30°$ ca. Auslöschungsschiefe in $p\{110\}$ 39° ca.

Fig. 2998.



1-Phenyl-2-propyl-3-methylpyrazolon

(2-Propylantipyrin) = $\dfrac{HC\!=\!\!=\!\!=C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N.C_3H_7}$.

Schmelzpunkt 93°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9759 : 1 : 0{,}1423$; $\beta = 97°36'$ Winkler[6]).

Dargestellt von Labes im Laboratorium von Knorr. Winkler (l. c. 329) beobachtete die Formen (Fig. 2998): $m\{230\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, zuweilen auch $r\{\bar{1}01\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*88^\circ\ 6'$
$p:c = (110):(001) =$	—	$*84\ 32$
$m:p = (230):(110) =$	$11^\circ 21'$	$11\ 0$
$r:a' = (\bar{1}01):(\bar{1}00) =$	—	$*89\ 13$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ ziemlich gut.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe ca. 70° im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b, $2E = 79^\circ 59'$, $\beta = 1,6020$, daraus $2V = 52^\circ 50'$ *Na*.

Antipyrintartronylharnstoff (Antipyrinalloxan) =

$$OC{<}^{NH.CO}_{NH.CO}{>}C(OH).\overset{\displaystyle C\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=C.CH_3}{}\quad OC.N(C_6H_5).N.CH_3.$$

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1,4449:1:1,1508$ Bartalini[35]).

$\alpha = 101^\circ 23'$, $\beta = 106^\circ 10'$, $\gamma = 94^\circ 21'$.

Die von Pellizzari[35]) aus Wasser erhaltenen Krystalle sind dicke tafelige Combinationen von $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{2}\}$ und $s\{012\}$; Krystalle aus verdünnter Essigsäure zeigen vorherrschend $a\{100\}$ und sind häufig Zwillinge nach derselben Fläche.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*82^\circ\ 1'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*72\ 32$
$b:c = (010):(001) =$	—	$*76\ 49$
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	$*60\ 11$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	$*63\ 9$
$\xi:a = (2\bar{1}\bar{2}):(100) =$	$71^\circ 10'$	$71\ 8$

(Die beigefügten, übrigens sehr unvollständigen Angaben über die optischen Eigenschaften sind nicht verständlich.)

Chloralantipyrin (Hypnal) $= \begin{array}{l} HC\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=C.CH_3 \\ OC.N(C_6H_5).N(CH_3)(OH).CH(OH)(CCl_3). \end{array}$

Schmelzpunkt 67°—68°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1,7338:1:4,8292$ Billows[36]).

Ein von Calderato im pharm.-chem. Lab. d. Univ. Padua dargestelltes Präparat, aus Wasser krystallisiert, zeigte spitze Bipyramiden $o\{111\}$, combiniert mit $c\{001\}$ und $r\{101\}$, untergeordnet auch häufig $y\{113\}$. Mikroskopische Krystallisation aus wässeriger Lösung zeigen fast genau hexagonale Täfelchen $\{001\}$ (aus $a:b$ folgt $(110):(1\bar{1}0) = 120^\circ 2'$).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	$*70^\circ 15'$
$o:r = (111):(101) =$	—	$*58\ 30$
$o_,:r = (11\bar{1}):(101) =$	$66^\circ 13'$	$66\ 3$
$y:r = (113):(101) =$	$54\ 57$	$54\ 39$

35) Pallizzari (Krystallbest. v. Bartalini), Orosi, Giorn. d. Chim. Farm. ecc. Firanze 1889. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 110. S. auch Ann. d. Chemie 1889, **255**, 237.

36) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. Padova 1901, **27**, 9. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 401.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{,}$	$= (111) : (11\bar{1})$	$= 20° 20'$	$20° 2'$
$o : o'$	$= (111) : (\bar{1}11)$	$= 58\ 55$	$58\ 22$
$y : o$	$= (113) : (111)$	$= 18\ 7$	$18\ 3$
$y : o'$	$= (113) : (\bar{1}11)$	$= 58\ 49$	$58\ 55$
$y : y$	$= (113) : (1\bar{1}3)$	$= 99\ 25\frac{1}{2}$	$99\ 17$
$y : y'$	$= (113) : (\bar{1}13)$	$= 46\ 45\frac{1}{2}$	$46\ 33$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel ziemlich groß mit sehr starker Dispersion $\varrho > v$.

Butylchloralantipyrin =

$HC \overline{\overline{\quad\quad}} C.CH_3$
$OC.N(C_6H_5).N(CH_3)(OH).CH(OH).CCl_2.CHCl.CH_3$.

Schmelzpunkt 68°—71°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}1109 : 1 : 0{,}4782$ Billows[37]).

$\alpha = 87° 14'$, $\beta = 120° 40'$, $\gamma = 127° 56'$.

Dargestellt von Calderato[38]). Krystalle aus Wasser. Nach der c-Axe prismatische Combinationen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\lambda\{2\bar{1}0\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\tau\{0\bar{2}1\}$. Zuweilen Zwillinge nach $\{0\bar{1}2\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : b$	$= (100) : (010)$	= —	*46° 37'
$a : c$	$= (100) : (001)$	= —	*52 26
$b : c$	$= (010) : (001)$	= —	*66 59
$\mu : b'$	$= (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	= —	*69 38
$\mu : c$	$= (1\bar{1}0) : (001)$	= 72° 19'	72 30
$\varkappa : c$	$= (0\bar{1}1) : (001)$	= —	*31 5
$\varkappa : a$	$= (0\bar{1}1) : (100)$	= 74 18	75 50
$\tau : b'$	$= (0\bar{2}1) : (0\bar{1}0)$	= 54 41	55 40
$\tau : a$	$= (0\bar{2}1) : (100)$	= 95 26	95 15
$\sigma' : c$	$= (\bar{2}01) : (001)$	= 68 47	68 38
$\sigma : b$	$= (20\bar{1}) : (010)$	= 67 18	67 20
$\lambda : a$	$= (2\bar{1}0) : (100)$	= 27 $22\frac{1}{2}$	26 52
$\lambda : c$	$= (2\bar{1}0) : (001)$	= 56 1	56 24
$\sigma' : \varkappa$	$= (\bar{2}01) : (0\bar{1}1)$	= 52 43	53 8
$\sigma : \lambda$	$= (20\bar{1}) : (2\bar{1}0)$	= 63 49	63 25
$\sigma : \mu$	$= (20\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	= 78 55	79 7
$\varkappa : \lambda$	$= (0\bar{1}1) : (2\bar{1}0)$	= 63 28	63 15
$\tau : \lambda$	$= (0\bar{2}1) : (2\bar{1}0)$	= 76 5	76 51
$\tau : \sigma'$	$= (0\bar{2}1) : (\bar{2}01)$	= 48 $35\frac{1}{2}$	48 10
$\xi' : c$	$= (\bar{2}11) : (001)$	= 51 43	51 45
$\xi : b'$	$= (2\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}0)$	= 79 10	78 59
$\xi : a$	$= (2\bar{1}\bar{1}) : (100)$	= 81 $55\frac{1}{2}$	81 35
$\xi' : \tau$	$= (\bar{2}11) : (0\bar{2}1)$	= 67 $57\frac{1}{2}$	67 58

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; $2E$ ca. 110°, $\varrho > v$. Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe $6\frac{1}{2}°$ im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ 31° im spitzen Winkel β.

37) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1901, **26**, 91 (Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 400) und Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 505.

38) Calderato, Boll. Chim. Farmac. 1902, **41**, 669.

p-Amido-m-oxybenzoësäuremethylester-(Orthoform-)antipyrin =

$$\begin{array}{l} HC\!=\!\!=\!\!=\!\!=\!\!=C.CH_3 \\ HO.C.N(C_6H_5).NH(CH_3).O.C_6H_2(NH).COO(CH_3) \end{array}$$

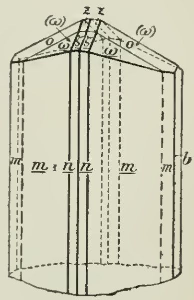
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1580:1:0{,}5343$; $\beta = 90°29'$ Goßner[39]).

Die von Einhorn und Ruppert[39]) aus Essigäther erhaltenen Krystalle sind stark gestreifte Prismen $m\{210\}$, $n\{410\}$, $b\{010\}$, stets nur an einem Ende ausgebildet mit den Formen $o\{111\}$, $\omega\{\bar{1}11\}$, $z\{212\}$, $\zeta\{\bar{2}12\}$, selten $\tau\{\bar{3}01\}$, ausnahmslos Zwillinge nach $a\{100\}$ mit scheinbar rhombisch pyramidaler Endigung (Fig. 2999).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (210):(2\bar{1}0)$	= 60° 8'	—
$n:n = (410):(4\bar{1}0)$	= 32 17	—
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	= 51 36	51°35'
$\omega:\omega = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1)$	= —	*51 53
$o:\omega = (111):(\bar{1}11)$	= —	*44 18
$\omega:\underline{\omega} = (\bar{1}\bar{1}1):(\underline{1\bar{1}\bar{1}})$	= —	*70 1
$\omega:m' = (\bar{1}11):(\bar{2}10)$	= 57 25	57 23
$\tau:m' = (\bar{3}01):(\bar{2}10)$	= 45 34	45 33
$\tau:n' = (\bar{3}01):(\bar{4}10)$	= 39 2	39 20
$\omega:\tau = (\bar{1}11):(\bar{3}01)$	= 38 35	38 39
$z:o = (212):(111)$	= 12 13	12 20
$\zeta:\zeta = (\bar{2}12):(\bar{2}\bar{1}2)$	= 27 22	27 30
$\zeta:m' = (\bar{2}12):(\bar{2}10)$	= 62 10	62 17
$\zeta:n' = (\bar{2}12):(\bar{4}10)$	= 63 7	63 4
$\zeta:\tau = (\bar{2}12):(\bar{3}01)$	= 32 22	32 26

Fig. 2999.



Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe, $2H$ (im Glas des Adams'schen Apparates) $= 38°50'$ Na, Dispersion sehr stark, $\varrho < v$.

Bisantipyrin $= \dfrac{H_3C.C\!=\!\!=\!\!=C\!-\!\!-\!\!-C\!=\!\!=\!\!=C.CH_3}{H_3C.N.(C_6H_5)N.CO \quad OC.N(C_6H_5).N.CH_3}$.

Schmelzpunkt 245°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}9042:1:1{,}5101$; $\beta = 111°34'$ Winkler[6]).

Dargestellt von Knorr[29]) (l. c. 210). Krystalle aus Methylalkohol. Winkler (l. c. 341) beobachtete die Formen: $p\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{\bar{1}01\}$; teils einfache Krystalle (Fig. 3000), teils Zwillinge nach $a\{100\}$ (Fig. 3001).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	= —	*68°26'
$p:a = (110):(100)$	= —	*74 36
$r:c = (\bar{1}01):(001)$	= —	*22 45
$p:c = (110):(001)$	= 84°24'	84 15

Fig. 3000.

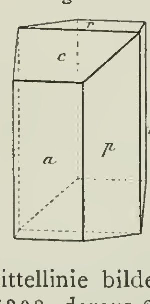
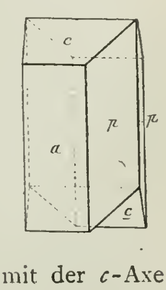


Fig. 3001.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 37° im stumpfen Winkel β, $2E = 98°4'$, $\beta = 1{,}5308$, daraus $2V = 60°52'$ Na.

39) Eichhorn u. Ruppert (Krystallbest. v. Goßner), Ann. d. Chemie 1903, **325**, 317. Die hier nur kurz angegebenen krystallographischen Daten sind oben nach Privatmitteil. Goßner's vervollständigt.

Methylenbisantipyrin- (Methylendiantipyrin-, Formopyrin-) **Monohydrat** =

$$\begin{array}{ccccc} H_3C.C & = & C - CH_2 - C & = & C.CH_3 \\ H_3C.N.(C_6H_5)N.CO & & & & OC.N(C_6H_5).N.CH_3 \end{array} . H_2O.$$

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8285:1:0{,}7876;\quad \beta = 94^\circ 16'$ Ferro[40]).

Das von Marcourt[41]) dargestellte »Formopyrin« bildet nach Goguel[2]) (l. c. 27) Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, untergeordnet $b\{010\}$. Bartalini[35]) beschrieb die von Pellizzari (l. c.) aus Alkohol erhaltenen Krystalle des Methylendiantipyrins als tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, abgestumpft durch $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$ und kleinen Flächen von $\sigma\{20\bar{1}\}$ und $q\{011\}$, zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$; die Identität beider Substanzen wurde gleichzeitig nachgewiesen von Stolz und Muthmann[42]) einerseits, von Pellizzari und Ferro[43]) andererseits. Der Letztgenannte lieferte dann die eingehende krystallographische Untersuchung verschiedener Präparate von Pellizzari und die Vergleichung mit den früher beobachteten Werten.

	Berechnet:	Beobachtet: Ferro:	Goguel:	Bartalini:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 79^\circ\ 8'$	—	$79^\circ 20'$	$79^\circ 32'$
$m:c = (110):(001)$	= —	$*86^\circ 43'$	86 41	87 44
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	= —	*61 13	61 10	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	= —	*52 57	52 58	52 46
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	= 57 33	57 38	—	—
$o:c = (111):(001)$	= 48 59	48 57	49 7	48 10
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11)$	= 73 32	73 37	—	—
$q:c = (011):(001)$	= 38 9	—	—	39 38
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001)$	= 65 38	—	—	65 27

Doppelbrechung stark; Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 56° im stumpfen Winkel β, $2V = 76\frac{1}{2}^\circ$, $\beta = 1{,}649\ Na$, Dispersion schwach, $\varrho < v$ (Bartalini).

Methylenbisantipyrinhydrochlorid-Trihydrat = $C_{23}H_{24}O_2N_4.2HCl.3H_2O$.

Triklin (asymmetrisch?).

$a:b:c = 1{,}5777:1:1{,}0962$ Ferro[44]).

$\alpha = 114^\circ 52',\quad \beta = 109^\circ 15',\quad \gamma = 89^\circ 38'.$

Die Bestimmung der von Marcourt erhaltenen Krystalle durch Goguel[2]) (l. c. 29), welche mehrfache Irrtümer enthielt, wurde von Ferro durch eine vollständig neue Untersuchung eines Präparates von Pellizzari ersetzt. Die meist nach der c-Axe verlängerten Krystalle zeigten die Formen: $a\{100\}$ oder $b\{010\}$ vorherrschend, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, untergeordnet und oft nur mit einer Fläche vorhanden: $\varrho\{101\}$, $l\{310\}$, $m\{110\}$, $\nu\{2\bar{1}0\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$, unsicher $\zeta\{57\bar{7}\}$ und $\psi\{3.\bar{1}\bar{1}.11\}$.

---

40) Ferro, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1897, **17**, 51.

41) Marcourt, Bull. soc. chim. Paris 1896, (3) **15**, 520.

42) Stolz (Krystallbest. v. Muthmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 1826.

43) Pellizzari (Krystallbest. v. Ferro), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, 407. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 191.

44) Ferro, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1898, **18**, 38. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 527.

		Berechnet:	Beobachtet:
$b : c =$	$(010) : (001) =$	—	*63° 42′
$\varkappa : c =$	$(0\bar{1}1) : (001) =$	—	*59 44
$a : c =$	$(100) : (001) =$	—	*68 53
$\varrho' : c =$	$(\bar{1}01) : (001) =$	—	*37 16
$\varkappa : a =$	$(0\bar{1}1) : (100) =$	—	*79 14
$m : a =$	$(110) : (100) =$	52° 19′	52 24
$a : b =$	$(100) : (010) =$	81 8	81 18
$\nu : a =$	$(2\bar{1}0) : (100) =$	42 53	42 42
$\xi' : \varkappa =$	$(\bar{2}\bar{1}1) : (0\bar{1}1) =$	55 54	55 45
$\varkappa_{,} : m =$	$(01\bar{1}) : (110) =$	69 30	69 46
$\varkappa_{,} : l =$	$(01\bar{1}) : (310) =$	84 34	84 30
$m : c =$	$(110) : (001) =$	57 57	58 24
$\varrho' : \varkappa =$	$(\bar{1}01) : (0\bar{1}1) =$	66 34	66 24
$\varkappa : \nu =$	$(0\bar{1}1) : (2\bar{1}0) =$	57 35	57 9
$\nu : c' =$	$(2\bar{1}0) : (00\bar{1}) =$	89 50	89 45
$\psi : a =$	$(3.\bar{1}\bar{1}.11) : (100) =$	70 33	70 20
$\psi : \varkappa =$	$(3.\bar{1}\bar{1}.11) : (0\bar{1}1) =$	8 41	8 47
$\zeta' : \varkappa =$	$(\bar{5}\bar{7}7) : (0\bar{1}1) =$	24 4	23 58
$\zeta : \xi =$	$(57\bar{7}) : (21\bar{1}) =$	31 50	31 52
$\xi : \varrho =$	$(21\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	58 40	58 48

Spaltbarkeit nicht bemerkbar.
Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $a\{100\}$ 77°, in $b\{010\}$ 56° (Na).

1-Phenyl-3-methyl-5-pyrazolidon = $\frac{H_2C\text{———————}CH(CH_3)}{OC.N(C_6H_5).NH}$.

Schmelzpunkt 84°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}5789 : 1 : ?$; $\beta = 99°20'$ Winkler[6]).

Dargestellt von Knorr und Duden[45]). Die aus warmem Weingeist erhaltenen Krystalle sind nach Winkler (l. c. 328) dünne Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und anderen, aber gerundeten und nicht meßbaren Endflächen.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *59° 28′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *81 54 »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ und $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 23°.

Cupri-1-nitroso-5-methyl-3-pyrazolidon-Dihydrat =
$(C_4H_6O_2N_3)_2Cu.2H_2O$.

Monoklin(?). $a : b : c = 1{,}23 : 1 : 0{,}85$; $\beta = 101°39'$ Beder[46]).

Die von Muckermann[46]) erhaltenen dunkelblauen Krystalle sind kurze Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$ und $a\{100\}$; die Flächen sind gestreift und nicht genau meßbar.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : a =$	$(110) : (100) =$	51° 46′	51° 10′ (± 2° 10′)
$q : q =$	$(011) : (0\bar{1}1) =$	—	*80 51 (± 2 12)
$q : m =$	$(011) : (110) =$	—	*53 15 (± 1 15)
$q : m' =$	$(011) : (\bar{1}10) =$	—	*66 5 (± 1 23)

45) Knorr u. Duden, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 762.

46) Muckermann (Krystallbest. v. Beder), Journ. f. prakt. Chemie 1911, (2) **84**, 288. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 517.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich, nach $m\{110\}$ und $q\{011\}$ unvollkommen. Doppelbrechung positiv, stark.

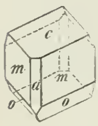
Indazol $= C_6H_4<{CH \atop N}>NH$.

Schmelzpunkt $146\frac{1}{2}^\circ$.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3647:1:1,3577$; $\beta = 111^\circ 36'$ Leppla[47].

Dargestellt von Fischer und Tafel[48]. Die Krystalle aus Äther zeigen die Formen (Fig. 3002): $c\{001\}$, $m\{110\}$, matt und nicht immer vorhanden $o\{11\bar{1}\}$ und $a\{100\}$.

Fig. 3002.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*103° 32′
$m:c = (110):(001) =$	—	*76 50
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*67 57
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	96° 48′	95 13
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	68 51	67 58
$o:m' = (11\bar{1}):(\bar{1}10) =$	70 25	68 58
$a:c = (100):(001) =$	68 24	68 40

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$: die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 18° ca. im stumpfen Winkel β, $2V = 50^\circ$ ca.; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

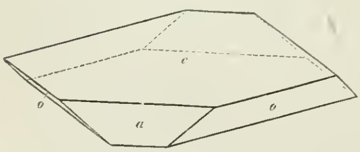
3-Keto-1,3-dihydroïndazol (o-Hydrazinbenzoësäureanhydrid) = $C_6H_4<{CO \atop NH}>NH$.

Schmelzpunkt und Zersetzungspunkt 242°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,072:1:0,664$; $\beta = 104^\circ 42'$ Haushofer[49].

Die von Fischer[50] aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$, begrenzt durch die gerundeten Flächen von $o\{11\bar{1}\}$ und durch $a\{100\}$.

Fig. 3003.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*75° 18′
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*46 19
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*63 51
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	73° 4′	72 56

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild nahe central, das andere im spitzen Axenwinkel β am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar, $\varrho < v$.

47) Leppla, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 35.
48) Fischer u. Tafel, Ann. d. Chemie 1885, **227**, 303.
49) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 289.
50) Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 681; Ann. d. Chemie 1882, **212**, 333.

Isoxazol- und Benzisoxazolgruppe. Imidazole und Benzimidazole. Oxazol- und Thiazolgruppe.

Das Isoxazol, welches zum Furan in demselben Verhältnisse steht, wie das Pyrazol zum Pyrrol, ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, und auch viele seiner Abkömmlinge haben einen niedrigen Schmelzpunkt. Gemessen wurde nur ein Derivat, der monokline **5-Phenylisoxazol-3-carbonsäureäthylester** $= \begin{matrix} HC\text{——}C.COO(C_2H_5) \\ H_5C_6.\overset{\|}{C}.O.\overset{\|}{N} \end{matrix}$; die diesem entsprechende Pyrazolverbindung ist nicht untersucht, so daß eine Vergleichung der Krystallformen nicht möglich ist.

Das gleiche gilt in Bezug auf die Gruppe des Benzisoxazols (Indoxazen), aus welcher nur zwei Verbindungen krystallographisch bekannt sind, das rhombische **Phenylindoxazen** $= C_6H_4<\begin{matrix} C(C_6H_5) \\ O \end{matrix}>N$ und das von dem isomeren Benz-β,γ-isoxazol abgeleitete **Benzylanthranil** $= C_6H_4<\begin{matrix} C(CH_2.C_6H_5) \\ N \end{matrix}>O$, welches monoklin krystallisiert.

Das Imidazol (Glyoxalin) wurde nicht gemessen, ebenso keines seiner Salze. Auch über die Alkylderivate der Base ist wenig Krystallographisches bekannt. **Chlor-2-methyl-1-äthylimidazol**-(Chlor-μ-methyl-n-äthylglyoxalin-, Chloroxaläthylin-) **chloroplatinat** $= (C_6H_9N_2Cl)_2.H_2PtCl_6$ krystallisiert monoklin, **2-Isoamylamidazol**-(Glyoxalisoamylin-) **oxalat** $= \left[\begin{matrix} HC\text{——}N \\ H\overset{\|}{C}.NH.\overset{\|}{C}.CH_2.CH(CH_3)_2 \end{matrix}\right]_2.H_2C_2O_4$ monoklin. Unter den Carbonsäuren ist die wichtigste das **Hystidin** (5-(β-)-α-Aminopropionsäureamidazol, β-Glyoxalin-α-aminopropionsäure) $= \begin{matrix} HC\text{——}N \\ HOOC.(NH_2)HC.H_2C.\overset{\|}{C}.NH.\overset{\|}{C}H \end{matrix}$; von dessen rhombisch krystallisierendem **Hydrochlorid-Monohydrat** $= C_6H_9O_2N_3.HCl.H_2O$ existieren übereinstimmende Untersuchungen zweier Präparate, von denen eines optisch inactiv, das andere rechtsdrehend sein soll (wenn, wie wahrscheinlich, das letztere richtig ist, so müssen die Krystalle bisphenoïdisch sein, worauf bei der Untersuchung nicht geachtet wurde); das **Hystidindichlorhydrat** $= C_6H_9O_2N_3.2HCl$ zeigt eine ebenfalls rhombische, auffallend ähnliche Krystallform (nur die c-Axe ist etwas größer, außerdem fehlt die Spaltbarkeit des Monochlorids).

Arylderivate des Imidazols sind nur solche mit mehreren Phenylgruppen untersucht worden. **4,5-Diphenylimidazol** (α,β-Diphenylglyoxalin) $= \begin{matrix} H_5C_6.C\text{——}N \\ H_5C_6.\overset{\|}{C}.NH.\overset{\|}{C}H \end{matrix}$ bildet zwei monokline Modificationen, von denen die aus heißer Lösung entstehende sich beim Abkühlen der Flüssigkeit wieder löst, während sich Krystalle der stabilen Form ausscheiden; erstere wandeln sich beim Erhitzen auf 120° um und zeigen dann den Schmelzpunkt der

stabilen Form (227°). **2-Methyl-4,5-diphenylimidazol** (μ-Methyl-α,β-diphenylglyoxalin) $= \frac{H_5C_6.C\text{——}N}{H_5C_6.\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CH_3}$ krystallisiert rhombisch und zeigt keine Verwandtschaft der Krystallformen mit dem 4,5-Diphenylamidazol; dagegen besitzt eine Verbindung gleicher Moleküle beider Körper eine Form, welche derjenigen der stabilen Modification des letzteren so ähnlich ist, daß eine Identität beider Substanzen möglich erscheint (leider sind die physikalischen Eigenschaften der Krystalle sehr unvollständig untersucht); dementsprechend ist diese Molekularverbindung auch weder von Beilstein noch von Richter aufgenommen worden. **2-Mercapto-4,5-diphenylimidazolmethyläther-**(α,β-Diphenylglyoxalin-μ-methylsulfid-)**hydrojodid-Methylalkoholat** $= \frac{H_5C_6.C\text{——}N}{H_5C_6.\ddot{C}.NH.\ddot{C}(S.CH_3)}.HJ.CH_3(OH)$ bildet rhombische Krystalle. 2,4,5-(μ,α,β-)Triphenylimidazol (Lophin) $= \frac{H_5C_6.C\text{——}N}{H_5C_6.\ddot{C}.NH.\ddot{C}.C_6H_5}$ ist nicht gemessen worden, dagegen wurden als **Nitrosolophin** $= C_{21}H_{15}(NO)N_2$ monokline Krystalle einer Substanz beschrieben, welche nach Borodin[1]) **Nitrosoamarin** $= C_{21}H_{17}(NO)N_2$ ist und auch mit dieser Formel in die chemische Literatur aufgenommen ist. Vielleicht gehört zu den phenylierten Imidazolderivaten auch die als »photosynthetisches Alkaloid« beschriebene **Verbindung** $C_{18}H_{18}N_2$.

Das einfachste unter den Dihydroïmidazolen (Glyoxalidinen) ist das **Lysidin** (2-Methylimidazolin, μ-Methylglyoxalidin, Äthenyläthylendiamin) $= \frac{H_2C\text{——}N}{H_2\dot{C}.NH.\ddot{C}.CH_3}$, von welchem zwei Salze gemessen wurden, das monokline **Lysidin-*d*-ditartrat** $= C_4H_8N_2.C_4H_6O_6$ und das trikline Harnsäuresalz **Lysidintrioxypurinat** $= C_4H_8N_2.C_5H_4O_3N_4$. Außer diesen wurde nur noch ein Alkylderivat des Glyoxalidins untersucht, das monokline **Chlorbrom-2-methyl-1-äthylimidazoldibromid** (Chloroxaläthylintribromid) $= ClBr_3C_2 < \frac{\text{——}N}{N(C_2H_5).\ddot{C}.CH_3}$.

Von den Arylglyoxalidinen liegt dagegen eine große Reihe krystallographischer Untersuchungen vor, welche sich fast ausnahmslos auf das **2-Phenyl-4,5-diphenyl-4,5-dihydroïmidazol** (α,β,μ-Triphenyldihydroglyoxalin) $= \frac{H_5C_6.HC\text{——}N}{H_5C_6.H\dot{C}.NH.\ddot{C}.C_6H_5}$ beziehen; die *trans*-Form dieser Verbindung, das racemische **Isoamarin** $= (C_{21}H_{18}N_2)_2$ läßt sich in seine beiden optisch activen Componenten spalten, welche rhombisch und natürlich enantiomorph krystallisieren; die *cis*-Form ist das gewöhnliche **Amarin**, welches nach Japp und Moir[2]) $\frac{1}{2}$ Mol. Krystallwasser enthält und daher den niedrigen Schmelzpunkt zeigt (wasserfrei 130°—131°); dieses **Hemi-**

1) Borodin, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, 8, 933.

2) Japp u. Moir, Journ. Chem. Soc. Lond. 1900, 77, 611. Nach diesen Chemikern existiert die von Claus (Ber. d. d. chem. Ges. 1885, 18, 1678) angegebene allotrope Modification des Amarins nicht.

hydrat krystallisiert triklin. Von dem gewöhnlichen Amarin wurden zahlreiche Salze gemessen: **Amarinchlorhydrat** und **-bromhydrat** = $C_{21}H_{18}N_2.HCl$ und $C_{21}H_{18}N_2.HBr$, trigonal und vollkommen isomorph, **Amarinhydrochlorid-Monohydrat** = $C_{21}H_{18}N_2.HCl.H_2O$ krystallisiert monoklin, **Amarinhydrojodid-Monohydrat** = $C_{21}H_{18}N_2.HJ.H_2O$ dagegen rhombisch; genau gleiches Axenverhältnis $b:c$ und ähnlichen Habitus zeigt auffallenderweise das ebenfalls rhombische Salz, welches als **Amarinhydrobromid-Dihydrat** = $C_{21}H_{18}N_2.HBr.2H_2O$ beschrieben wurde; endlich wird in der betr. Arbeit noch ein in rhombischen Täfelchen von 59° 30′ krystallisierendes Amarinjodhydrat erwähnt, von welchem es unbekannt ist, ob es Krystallwasser enthält. **Amarinnitrat** = $C_{21}H_{18}N_2.HNO_3$ wurde in zwei Modificationen, einer monoklinen und einer bisphenoïdisch-rhombischen, von wenig verschiedenem Schmelzpunkte, z. T. nebeneinander erhalten, welche gleiche Zusammensetzung hatten und auch identisches Amarin lieferten; durch Auflösen und Umkrystallisieren aus Wasser und anderen Lösungsmitteln gelang es nicht, die eine Modification in die andere überzuführen. **Amarinsulfat-3½-Hydrat** = $(C_{21}H_{18}N_2)_2.H_2SO_4.3\frac{1}{2}H_2O$ bildet monokline Krystalle, welche nach Groth[3]) bei 100°—110° ihr Krystallwasser abgeben, durch Erhitzen auf 150° aber eine Veränderung (ohne Gewichtsverlust) erfahren, durch welche sie fast unlöslich in Wasser werden; ob hierbei eine Umwandlung des Amarins in einen isomeren Körper stattgefunden hat, ist nicht untersucht worden. **Amarinchloracetat-1½-Hydrat** = $C_{21}H_{18}N_2.CH_2Cl(COOH).1\frac{1}{2}H_2O$ krystallisiert triklin, **Amarintrichloracetat** = $C_{21}H_{18}N_2.CCl_3(COOH)$ rhombisch, **Amarinbenzoat** = $C_{21}H_{18}N_2.C_6H_5(COOH)$ monoklin. Auch von den Substitutionsproducten des Amarins und deren Verbindungen ist eine beträchtliche Anzahl Gegenstand krystallographischer Untersuchung gewesen: **Methylamarinmethyljodid** = $C_{21}H_{17}(CH_3)N_2.CH_3J$, tetragonal (von Beilstein wird dieser Körper als $C_{21}H_{16}(CH_3)_2N_2.HJ$ angeführt!); **Dimethylamarin** = $C_{21}H_{16}(CH_3)_2N_2$ rhombisch; dessen **Jodhydrat** = $C_{21}H_{16}(CH_3)_2N_2.HJ$, wahrscheinlich rhombisch (die Krystalle sind jedenfalls nicht identisch mit denen der von Beilstein als Dimethylamarinjodhydrat angenommenen Verbindung); **Diäthylamarin** = $C_{21}H_{16}(C_2H_5)_2N_2$, triklin, zeigt in der Combination der Hauptflächen (zweifelhaft, weil nur eine Krystallisation untersucht wurde) *cqb* einige Winkelähnlichkeit mit der *mmc* der Dimethylverbindung); **Acetylamarin** = $C_{21}H_{17}(C_2H_3O)N_2$, monoklin. **Benzylamarinmethyltrijodid** = $C_{21}H_{17}(CH_2.C_6H_5)N_2.CH_3J_3$, Schmelzpunkt 170°, bildet rectanguläre, nach Stuhlmann[4]) wahrscheinlich monokline, braunrote, stark pleochroïtische (braun, grün) Täfelchen {100}, seitlich begrenzt von {110}, (110):(100) = 63° 58′; die Base selbst ist nicht meßbar, wohl aber **Benzoylamarin** = $C_{21}H_{17}(CO.C_6H_5)N_2$, welches rhombisch kry-

3) Groth, Ann. d. Chemie 1869, **152**, 122.

4) Kohlstock (Krystallbest. v. Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 356), Dissert. Univ. Freiburg 1884.

stallisiert, und eine monokline (unvollst. best.) Verbindung mit **Acetylchlorid** $= C_{21}H_{17}(CO.C_6H_5)N_2.C_2H_3OCl$; **Dibenzylamarinchlorhydrat** und **-jodhydrat** $= C_{21}H_{16}(CH_2.C_6H_5)_2N_2.HCl$ und $C_{21}H_{16}(CH_2.C_6H_5)_2N_2.HJ$ krystallisieren beide monoklin, aber ganz verschieden, gehören daher nicht correspondierenden Zuständen an, was schon aus ihren Schmelzpunkten hervorgeht.

Das rhombische **Imabenzil** $= C_{35}H_{28}O_3N_2$ hat nach Pinner[5]) wahrscheinlich die Constitution: $\begin{matrix} (H_5C_6)(HO)C.CO.C_6H_5 \\ H_5C_6.C \text{———} N \\ H_5C_6.\ddot{C}.NH.\dot{C}(OH)(C_6H_5) \end{matrix}$, würde also den Arylglyoxalidinen sich anschließen.

Die condensierte Base **Benzimidazol** (Methenyl-*o*-phenylendiamin) $= C_6H_4\genfrac{<}{}{0pt}{}{\overline{\quad\quad N}}{NH.\dot{C}H}$ krystallisiert rhombisch. Von ihren Abkömmlingen sind nur Arylderivate untersucht worden: **2-(α-)Phenylbenzimidazol** (Benzenyl-*o*-phenylendiamin, Anhydrobenzdiaminobenzol) $= C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{\overline{\quad\quad N}}{NH.\ddot{C}.C_6H_5}$, monokl.; **2-Phenyl-1-allylbenzimidazol-**(Allylanhydrobenzdiaminobenzol-) **sulfat** $= C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{\overline{\quad\quad\quad N}}{N(C_3H_5).\ddot{C}.C_6H_5}.H_2SO_4$, ebenfalls monoklin; die gleiche Symmetrie zeigen auch die Krystalle von **Phenyldiallylbenzimidazolium-** (Diallylanhydrobenzdiaminobenzol-) **jodid** und **-hydroxyd** $= C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{\overline{\quad\quad\quad\quad N}}{N(C_3H_5)_2J.\ddot{C}.C_6H_5}$ und $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{\overline{\quad\quad\quad\quad\quad N}}{N(C_3H_5)_2(OH).\ddot{C}.C_6H_5}$, letztere in zwei Modificationen (welcher von beiden der angegebene Schmelzpunkt angehört, wurde nicht untersucht).

Die Tolimidazolderivate sind nur durch eine einzige Verbindung, das monokline **1-Benzyl-2-phenylmethylbenzimidazol** (*o*-Tolubenzaldehin) $= C_6H_3(CH_3)<\genfrac{}{}{0pt}{}{\overline{\quad\quad\quad\quad\quad N}}{N(CH_2.C_6H_5).\ddot{C}.C_6H_5}$, vertreten.

Hydrierte Benzimidazole, zu denen die cyklischen Phenylenharnstoffe usw. gehören, sind nicht untersucht worden.

Über nicht condensierte Oxazole (Furomonazole) liegen ebenfalls keine krystallographischen Beobachtungen vor, und aus der Gruppe der Benzoxazole ist nur eine Verbindung gemessen worden, das trikline **3,5-Diäthoxy-1-(μ-)methylbenzoxazol** (3, 5-Diäthoxyäthenyl-2-aminophenol, Äthylpyriphlorondiäthyläther) $= C_6H_2(O.C_2H_5)_2<\genfrac{}{}{0pt}{}{O}{N}\!\!>C.CH_3$.

Aus der Gruppe der Thiazole, welche an Stelle des Sauerstoffatoms der Oxazole ein Schwefelatom enthalten, sind nur die folgenden Verbindungen krystallographisch bestimmt worden: **5-Amino-2-methylthiazol-**

---

5) Pinner, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 4138.

4-carbonsäureamid- (μ-Methyl-β-aminothiazol-α-carbonsäureamid-) **Dihydrat** $= \frac{H_2N.OC.C.S}{H_2N.C.N} \gg C.CH_3.2H_2O$, monoklin, das Dihydrothiazolderivat **1-Benzyl-2-benzylimino-5-phenylthiazolin-**(α-Phenyl-N-benzyl-μs-benzyliminothiazolin-) **bromhydrat** $= \frac{HC \text{———————} S}{H_5C_6.C.N(CH_2.C_6H_5).C:N(CH_2.C_6H_5)} . HBr$, derselben Symmetrie angehörig, und die beiden Thiazolidinderivate: **2,4-Diketotetrahydrothiazol-5-methylcarbonsäure** (Dioxythiazolessigsäure, Carbiminothiomalsäure) $= \frac{OC \text{—} S}{(HOOC.H_2C)HC.NH} > CO$, ebenfalls monoklin, und das in einer stabilen, triklinen, und in einer metastabilen rhombischen Modification bestimmte **Iminophenylketotetrahydrothiazol** (Phenylpseudothiohydantoïn) $= \frac{H_2C \text{———} S}{OC.N(C_6H_5)} > C:NH$, von welchen die erste durch Erhitzen aus der zweiten entsteht. Der **3-[-2-Oxyphenyl-]thiocarbonyltetrahydrothiazolmethyläther** $= \frac{H_2C \text{———————} S}{H_2C.N[C_6H_4.O(CH_3)]} > CS$ ist als Anisyldithiocarbaminsäureäthylenester bereits im **3.** Teil S. 165 bzw. 261 beschrieben worden.

5-Phenylisoxazol-3-carbonsäureäthylester $= \frac{HC \text{———} C.COO(C_2H_5)}{H_5C_6.C.O.N}$.

Schmelzpunkt 52°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8962:1:0{,}31755$; $\beta = 128°45'$ Negri[6]).

Die von Angeli[7]) dargestellte Substanz krystallisiert aus verdünntem Alkohol in Prismen $m\{110\}$ mit oder ohne $b\{010\}$, an den Enden $q\{011\}$ oder $r\{101\}$, $q\{011\}$, zuweilen auch $\xi\{\bar{1}21\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	—	69°54′
$m:r$	$=(110):(101)=$	—	50 6
$q:q$	$=(011):(0\bar{1}1)=$	—	27 49
$r:q$	$=(101):(011)=$	18°47′	18 49
$q:m'$	$=(011):(\bar{1}10)=$	111 7	111 4
$q:m$	$=(011):(110)=$	50 31	50 37
$\xi:q$	$=(\bar{1}21):(011)=$	24 45	24 57
$\xi:m'$	$=(\bar{1}21):(\bar{1}10)=$	86 22	86 23
$\xi:\xi$	$=(\bar{1}21):(\bar{1}\bar{2}1)=$	61 54	61 46
$\xi:m$	$=(\bar{1}21):(110)=$	58 16	58 33½
$'\xi:q$	$=(\bar{1}\bar{2}1):(011)=$	48 38	48 42½

Phenylindoxazon $= C_6H_4 < \frac{C(C_6H_5)}{O} > N$.

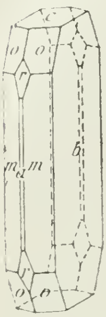
Schmelzpunkt 84°.
Spec. Gew. 1,295 Jaeger[8]).

6) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1890, S, 20. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 197.
7) Angeli, Gazz. chim. ital. 1890, **20**, 769. Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2159.
8) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 56.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7905:1:1{,}2600$ Jaeger[8]).
($\chi:\psi:\omega = 4{,}211:5{,}327:6{,}274$ »).

Fig. 3004.



Ein aus absolutem Äther krystallisiertes Präparat von Montagne[9]) zeigte die Formen (Fig. 3004): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$ (nicht immer vorhanden), $r\{201\}$ (selten) (mit diesem Symbol stimmt weder die Figur noch der angegebene berechnete Winkel überein).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 39′
$o:m = (111):(110) =$	—	*31 54½
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	63° 32′	63 40

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$; 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel sehr klein.

Benzylanthranil $= C_6H_4<{C(CH_2.C_6H_5) \atop N}>O$.

Schmelzpunkt 153°,5—154°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}2695:1:1{,}0337$; $\beta = 122°31'$ Franco[10]).

Dargestellt von Kernot und Petrone[10]). Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $\varkappa\{098\}$, $z\{144\}$.

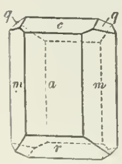
	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	48° 55′	48° 55′
$q:a = (011):(100) =$	66 6½	65 59
$\varkappa:b = (098):(010) =$	45 37½	45 49
$z:b = (144):(010) =$	52 10	52 2
$z:a = (144):(100) =$	58 35	58 28

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ zur c-Axe 23°.

Chlor-2-methyl-1-äthylimidazol- (Chlor-μ-methyl-n-äthylglyoxalin-, Chloroxaläthylin-) **chloroplatinat** =

$$\left[{ClC\text{———}N \atop HC.N(C_2H_5).C(CH_3)}\right]_2.H_2PtCl_6 \text{ oder } \left[{HC\text{———}N \atop ClC.N(C_2H_5).C(CH_3)}\right]_2.H_2PtCl_6.$$

Fig. 3005.



Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3680:1:1{,}4700$;
$\beta = 109°0'$ Bodewig[11]).

Die von Wallach[12]) auf verschiedenen Wegen erhaltenen roten Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{012\}$ (Fig. 3005).

9) Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1908, **27**, 352.
10) Kernot u. Petrone (Krystallbest. v. Franco), Rendic. Arc. sc. fis. Napoli 1904, (3) **10**, 388. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 70.
11) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 565.
12) Wallach, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 738.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*75° 26′
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*51 37
$a:c = (100):(001) =$	—	*71 0
$m:c = (110):(001) =$	78° 31′	78 35
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	67 41	67 33
$q:c = (012):(001) =$	34 48	34 58
$q:m = (012):(110) =$	52 3	52 8½
$q:m' = (012):(\bar{1}10) =$	73 16	72 54

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie weicht von der Normalen zu r nur wenig ab; $2E = 53°$ ca. (Na).

2-Isoamylamidazol- (Glyoxalisoamylin-) **oxalat** =

$$\left[\begin{matrix} HC\text{———}N \\ H\ddot{C}.NH.\ddot{C}.CH_2.CH(CH_3)_2 \end{matrix}\right]_2 .H_2C_2O_4.$$

Schmelzpunkt 196°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,4784:1:0,4603$ Kreutz[13]).

Dargestellt von Radziszewski und Szul[13]). Krystalle aus Wasser. Combinationen von $m\{110\}$ mit $q\{011\}$, selten $b\{010\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*51° \ 8' \text{ beob.}$$
$$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*49 \ 26 \ »$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

5-(β-)-α-Aminopropionsäureamidazol- (β-Glyoxalin-α-aminopropionsäure-, Hystidin-) **hydrochlorid-Monohydrat** =

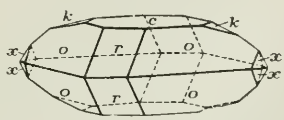
$$HOOC.(NH_2)HC.H_2C.\overset{HC\text{———}N}{\ddot{C}.NH.\ddot{C}H}.HCl.H_2O.$$

Rhombisch (bisphenoïdisch?).

$$a:b:c = 0,7667:1:1,7110 \text{ Bauer}^{14)}.$$

Hedin[15]) beobachtete an dem von ihm dargestellten Salze, von welchem er angibt, daß es optisch inactiv sei, die bipyramidale Combination: $c\{001\}$ (vorherrschend), $o\{111\}$, $r\{101\}$, $k\{012\}$. Das von Kossel[16]) erhaltene Präparat zeigte nach Bauer dieselben Formen mit $x\{121\}$ in der durch Fig. 3006 dargestellten Ausbildung, ein Tropfen der Lösung lieferte beim Verdunsten dünner Täfelchen nach $c\{001\}$, welche sehr schön das Interferenzbild beider Axen zeigten. Da die Verbindung nach Kossel rechtsdrehend ist, wäre wohl durch Ätzung (welche nicht versucht wurde) eine Ungleichwertigkeit der beiden die Bipyramide o bildenden Bisphenoïde nachzuweisen gewesen.

Fig. 3006.



13) Radziszewski u. Szul (Krystallbest. v. Kreutz), Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 1292. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 335.

14) Bauer, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1896/97, **22**, 285. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 659.

15) Hedin, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1896/97, **22**, 195, 1899, **28**, 382.

16) Kossel, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1896/97, **22**, 182.

	Berechnet:	Beobachtet: Bauer:	Hedin:
$o:c = (111):(001) =$	—	*70° 25½′	70° 26½′
$o:r = (111):(101) =$	—	*34 58½	34 44
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	96° 48′	96 42	—
$r:c = (101):(001) =$	65 52	65 41	65 54
$k:c = (012):(001) =$	40 33	40 33	40 34
$x:o = (121):(111) =$	19 28½	20 0 ca.	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen (Schwantke[17]).

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E > 110°$, Dispersion schwach.

Hystidindichlorhydrat = $C_6H_9O_2N_3 . 2HCl$.

Schmelzpunkt 230° ca.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}7654:1:1{,}7752$ Schwantke[17]).

Dargestellt von Kutscher[17]), Krystalle aus verdünnter Salzsäure. Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $r\{101\}$, $k\{012\}$, untergeordnet $o\{111\}$, $m\{110\}$, $s\{102\}$ (da die Ätzfiguren außer auf $c\{001\}$, wo sie disymmetrisch erschienen, auf keiner anderen Fläche untersucht wurden, gilt von der Symmetrie wohl das Gleiche, wie für die der vorigen Verbindung).

	Berechnet:	Beobachtet:
$k:k_, = (012):(01\bar{2}) =$	—	*96° 49′
$s:s_, = (102):(10\bar{2}) =$	—	*81 31
$r:r_, = (101):(10\bar{1}) =$	46° 39′	46 52
$o:c = (111):(001) =$	71 6	71 7
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	70 12	—
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	99 24	—
$o:k = (111):(012) =$	51 24	51 10
$o:r_, = (111):(10\bar{1}) =$	55 50	56 11

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b (diese beiden Angaben widersprechen einander); Axenwinkel groß.

4,5-Diphenylimidazol (α,β-Diphenylglyoxalin) = $\begin{matrix} H_5C_6 . C \text{———} N \\ H_5C_6 . C . NH . CH \end{matrix}$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 227°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}227:1:1{,}027$; $\beta = 121° 17'$ Fletcher[18]).

Dargestellt von Japp[18]). Bei gewöhnlicher Temperatur bilden sich aus Alkohol Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ und zuweilen sehr schmal $a\{100\}$, an den Enden $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	87° 16′	87° 14′
$m:c = (110):(001) =$	69 0	69 2
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	51 41	51 28
$q:c = (011):(001) =$	41 17	41 3

17) Kutscher (Krystallbest. v. Schwantke), Zeitschr. f. physiol. Chemie 1899, **28**, 389 und 1900, **29**, 492. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 630.

18) Japp (Krystallbest. v. Fletcher), Journ. Chem. Soc. Lond. 1887, **51**, 559.

Metastabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}394:1:1{,}269;\quad \beta = 120^\circ 44'$ Fletcher[18]).

Die aus heißem Alkohol ausgeschiedenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte, tafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, sehr schmal $\varrho\{10\bar{1}\}$ und den Endflächen $\xi\{12\bar{2}\}$, schmal $\zeta\{32\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	$= 59^\circ 16'$	$59^\circ 16'$
$\sigma':c = (\bar{1}02):(001)$	$= 27\ \ 1$	$27\ \ 8$
$\sigma':\varrho' = (\bar{1}01):(\bar{1}02)$	$= 28\ \ 38$	$28\ \ 31$
$\xi:a = (12\bar{2}):(100)$	$= 87\ \ 42$	$87\ \ 55$
$\xi:\xi' = (12\bar{2}):(\bar{1}22)$	$= 76\ \ 36$	$76\ \ 39$
$\zeta:a = (32\bar{2}):(100)$	$= 58\ \ 24$	$58\ \ 15\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen.

2-Methyl-4,5-diphenylimidazol (μ-Methyl-α,β-diphenylglyoxalin) =

$$\begin{array}{l} H_5C_6.C\!-\!\!-\!\!-\!\!-N \\ H_5C_6.C.NH.C.CH_3 \end{array}$$

Schmelzpunkt 235°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8283:1:1{,}5988$ Fletcher[19]).

Dargestellt von Japp und Wynne[19]). Krystalle aus warmem Alkohol. Combination: $o\{111\}$, $y\{113\}$, $s\{102\}$, $k\{021\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $x\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$y:c = (113):(001)$	$= 39^\circ 52'$	$40^\circ\ 9'$
$x:y = (112):(113)$	$= 11\ \ 32$	$11\ \ 31$
$o:x = (111):(112)$	$= 16\ \ 50$	$16\ \ 15$
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	$= 72\ \ 42$	$72\ \ 27$
$o:a = (111):(100)$	$= 44\ \ 21$	$43\ \ 58$
$o:s = (111):(102)$	$= 40\ \ 15$	$40\ \ 7$
$y:s = (113):(102)$	$= 26\ \ 29$	$26\ \ 22$
$s:c = (102):(001)$	$= 43\ \ 58$	$43\ \ 54$
$k:c = (021):(001)$	$= 72\ \ 38$	$72\ \ 57$
$k:s = (021):(102)$	$= 77\ \ 36$	$77\ \ 45$
$x:s = (112):(102)$	$= 29\ \ 55$	$29\ \ 55$
$o:k = (111):(021)$	$= 47\ \ 27$	$47\ \ 48$

4,5-Diphenylimidazol-2-Methyl-4,5-diphenylimidazol = $C_{15}H_{12}N_2.C_{16}H_{14}N_2$(?).

Schmelzpunkt 217°—218°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}212:1:1{,}076;\quad \beta = 120^\circ 30'$ Fletcher[18]).

Die von Japp[18]) (l. c. 563) dargestellte Molekülverbindung der beiden vorhergehenden Körper krystallisiert aus Alkohol in Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$ und den Endflächen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$; zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

---

19) Japp u. Wynne (Krystallbest. v. Fletcher), Journ. Chem. Soc. Lond. 1886, **49**, 465.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$= 87°30'$	$87°28'$
$a : c = (100) : (001)$	$= 59\ 30$	$59\ 0$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 54\ 18$	$54\ 15$
$\sigma : \varrho = (20\bar{1}) : (10\bar{1})$	$= 31\ 59$	$31\ 56$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2-Merkapto-4,5-diphenylimidazolmethyläther- (α,β-Diphenylglyoxalin-μ-methylsulfid-) hydrojodid-Methylalkoholat =

$$\begin{matrix} H_5C_6 . C \text{———} N \\ H_5C_6 . \ddot{C} . NH . \ddot{C}(S . CH_3) \end{matrix} . HJ . CH_3(OH).$$

Rhombisch (?). $a : b : c = 0,9020 : 1 : 0,7272$ Milch[20]).

Dargestellt von Anschütz und Schwickerath[20]). Die durch Abgabe des Methylalkohols rasch trübe werdenden Krystalle zeigen vorherrschend: $m\{110\}$ an den Enden $r\{101\}$, untergeordnet $n\{120\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*84°\ 6'$
$n : n' = (120) : (\bar{1}20)$	$= 58°\ 0'$	$58\ 26$
$r : r = (101) : (\bar{1}01)$	$=$ —	$*77\ 45$
$r : m = (101) : (110)$	$= 62\ 13$	$62\ 11\frac{1}{2}$

Nitrosolophin = $C_{21}H_{15}(NO)N_2$.

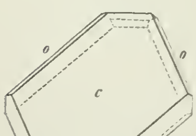
Schmelzpunkt 160°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,7321 : 1 : 1,6354;$ $\beta = 132°20'$ Stuhlmann[21]).

Ein von Spohn im Laboratorium von Claus in Freiburg aus Lophin, sowie aus Amarin dargestelltes Präparat, welches mit Reductionsmitteln Lophin lieferte, krystallisierte aus Schwefelkohlenstoff in großen bernsteingelben Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $o\{11\bar{2}\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $e\{20\bar{1}\}$ (Fig. 3007). Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 3007.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*75°58'$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*65\ 31$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*62\ 27$
$e : c = (20\bar{1}) : (001)$	$= 78°59'$	$79\ 4$
$r : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 77\ 47$	$77\ 42$
$e : m = (20\bar{1}) : (110)$	$= 58\ 17$	$58\ 21$
$o' : c = (\bar{1}12) : (001)$	$= 45\ 40$	$45\ 40$
$o : r = (11\bar{2}) : (10\bar{1})$	$= 50\ 11$	$50\ 8$
$o' : m = (\bar{1}12) : (110)$	$= 52\ 2$	$52\ 5$

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Verbindung $C_{18}H_{18}N_2$.

Schmelzpunkt 227°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1,5017 : 1 : 1,5993$ Zambonini[22]).

$\alpha = 91°21\frac{1}{2}'$, $\beta = 106°14'$, $\gamma = 79°50\frac{1}{2}'$.

---

20) Anschütz u. Schwickerath (Krystallbest. v. Milch), Ann. d. Chemie 1895, **284**, 14. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 291.

21) Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 164.

22) Paternó u. Maselli (Krystallbest. v. Zambonini), Rendic. Acc. Lincei Roma 1912, (5) **21**, I, 235. Gazz. chim. ital. 1912, **42**, I, 65. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **55**, 272.

Von Paternó und Maselli[22]) photosynthetisch dargestellt und als »Alkaloid« bezeichnet. Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $a\{100\}$, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*79° 49'
$a:c = (100):(001) =$	—	*73 45
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*88 27
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*41 37
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	—	*66 40
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(010) =$	55° 56'	56 2
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	56 7	55 54
$r:c = (101):(001) =$	38 34	38 30

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet mit der a-Axe 46° im spitzen Winkel γ; durch dieselbe Fläche ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Lysidin-*d*-ditartrat = $C_4H_8N_2 . C_4H_6O_6$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0,4588:1:0,2931$; $\beta = 116°55'$ Hartmann[23]).

Die von Ladenburg[23]) erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ mit untergeordneten $a\{100\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$ und den Endflächen $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\tau\{0\bar{2}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*67° 45'
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*75 21
$m:c = (110):(001) =$	—	*65 14
$\mu:\varkappa = (1\bar{1}0):(0\bar{1}1) =$	59° 56'	60 0
$m:\varkappa = (110):(0\bar{1}1) =$	71 58	71 57
$\tau:b' = (0\bar{2}1):(0\bar{1}0) =$	62 24	62 54
$\tau:\mu = (0\bar{2}1):(1\bar{1}0) =$	56 52	56 59
$\tau:m = (0\bar{2}1):(110) =$	78 42	78 37
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	64 2	63 54
$a:c = (100):(001) =$	63 5	62 51
$n:b = (120):(010) =$	50 42	50 27
$n:c = (120):(001) =$	69 30	69 2
$\nu:\varkappa = (1\bar{2}0):(0\bar{1}1) =$	79 52	79 40
$\nu:\tau = (1\bar{2}0):(0\bar{2}1) =$	89 1	89 16

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 30° im stumpfen Winkel β; $2V = 80°44'$ *Li*, $80°1'$ *Na*, $79°46'$ *Tl*; $\beta = 1,5189$ *Li*, $1,5217$ *Na*, $1,5255$ *Tl*.

Lysidintrioxypurinat = $C_4H_8N_2 . C_5H_4O_3N_4$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,4874:1:0,5121$ Hartmann[23]).

$\alpha = 71°17'$, $\beta = 106°41'$, $\gamma = 108°16'$.

23) Ladenburg (Krystallbest. v. Hartmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 2955. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 632.

Das von demselben Chemiker wie vor. (l. c. 2953) dargestellte harnsaure Salz krystallisiert in Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\tau\{0\bar{2}1\}$; außerdem wurden die zweifelhaften Formen $\{9\bar{9}1\}$, $\{19.\bar{20}.\bar{1}\}$, $\{5\bar{6}0\}$ angegeben.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*75° 53′
$a:c = (100):(001) =$	—	*78 2
$b:c = (010):(001) =$	—	*104 42
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*28 31
$q:b = (011):(010) =$	—	*74 48
$q:a = (011):(100) =$	70° 35′	70 37
$q:\mu = (011):(1\bar{1}0) =$	78 17	78 24
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	70 37	70 29
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	86 14	86 10
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	51 28	51 54
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	68 8	67 59

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar; $2E = 84°17'$ *Li*, $85°15'$ *Na*, $84°57'$(?) *Tl*. Die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet mit der a-Axe 60° (*Tl*) bis 62° (*Li*) im stumpfen Winkel γ; in $b\{010\}$ $8\frac{1}{2}°$ (*Tl*) bis $9\frac{1}{4}°$ (*Li*) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Chlorbrom-2-methyl-1-äthylimidazoldibromid (Chloroxaläthylintribromid) =

$$ClBr_3C_2 < \begin{array}{l} \qquad\qquad\quad N \\ \overline{N(C_2H_5).\overset{\|}{C}.CH_3} \end{array}.$$

Schmelzpunkt 132°—133°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}0645:1:1{,}7960; \quad \beta = 105°33' \text{ Bodewig}^{24)}.$$

Dargestellt von Wallach und Oppenheim[25]). Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (Fig. 3008 und 3009).

Fig. 3008.

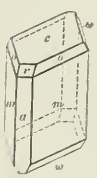


Fig. 3009.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*53° 23′
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 5
$r:m = (101):(110) =$	—	*69 57
$r:c = (101):(001) =$	34° 12′	33 8 ca.
$a:c = (100):(001) =$	74 27	74 21
$o:m = (111):(110) =$	25 46	25 38
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	28 39	28 10
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	46 49	46 47
$o:r = (111):(101) =$	49 15	49 39

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Farbe tief rot.

---

24) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 565.

25) Wallach u. Oppenheim, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1193. Ann. d. Chemie 1882, **214**, 289.

d- u. *l*-Isoamarin $= \dfrac{H_5C_6 . HC\text{———}N}{H_5C_6 . HC . NH . C . C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 175°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 1{,}4028 : 1 : 0{,}6750$ Pope[26]).

Die von Snape[26]) aus Äthylessigäther erhaltenen Krystalle der rechtsdrehenden Base zeigen die Formen $m\{110\}$, $a\{100\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, die der linksdrehenden die enantiomorphe Combination $m\{110\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*70° 58′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*50 12½
$o : o = (111) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	136° 30′	136 14
$o : o' = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	117 23	117 31

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel groß, $\varrho < v$.

Amarin-Hemihydrat $= \dfrac{H_5C_6 . HC\text{———}N}{H_5C_6 . HC . NH . C . C_6H_5} \cdot \frac{1}{2}H_2O$.

Schmelzpunkt 108°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}3685 : 1 : 0{,}2328$ Stuhlmann[27]).

$\alpha = 103° 59'$, $\beta = 92° 27'$, $\gamma = 86° 36'$.

Ein im Laboratorium von Claus durch Wißmann (Dissert. d. Univ. Freiburg 1886) dargestelltes Präparat lieferte, aus alkoholischer Lösung krystallisiert, die Combination (Fig. 3010): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $x\{1\bar{7}\bar{1}\}$ (letztere Form nicht genau meßbar). Die meisten Krystalle zeigten Zwillingsbildung mit c als Zwillingsaxe, häufig wurden auch Zwillinge nach $o\{1\bar{1}1\}$ (Fig. 3011) beobachtet.

Fig. 3010.

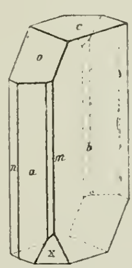
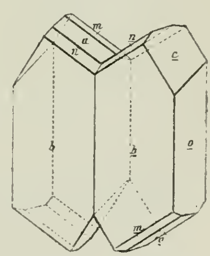


Fig. 3011.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*92° 52′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*88 21
$b : c = (010) : (001) =$	—	*76 8
$m : a = (110) : (100) =$	21° 6′	21 7
$n : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	20 31	20 35
$m : c = (110) : (001) =$	83 27	83 13
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	93 17	93 21
$o : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	—	*56 2
$o : b = (1\bar{1}1) : (010) =$	—	*91 11
$o : c = (1\bar{1}1) : (001) =$	34 42	34 52
$o : m = (1\bar{1}1) : (110) =$	58 24	58 18
$x : a = (1\bar{7}\bar{1}) : (100) =$	73 26	73 32 ca.

26) Snape (Krystallbest. v. Pope), Journ. Chem. Soc. Lond. 1900, **77**, 787. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 92.

27) Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 339.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x:b = (17\bar{1}):(010) =$	$39°36'$	$39°\ 9'$ ca.
$x':c = (\bar{1}\bar{7}1):(001) =$	$70\ 27$	$71\ 22$ »
$x':o = (\bar{1}\bar{7}1):(1\bar{1}1) =$	$73\ \ 8$	$73\ 30$ »
$x:m = (17\bar{1}):(110) =$	$56\ 43$	$56\ 27$ »
$x:n = (17\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	$90\ 29$	$91\ \ 0$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ nahe parallel der c-Axe, in $b\{010\}$ $37\frac{1}{2}°$ dazu geneigt im stumpfen Axenwinkel β, in $o\{1\bar{1}1\}$ unter $23\frac{1}{2}°$ gegen die Kante ob $\{1\bar{1}1,\ 010\}$.

Amarinchlorhydrat = $C_{21}H_{18}N_2 . HCl$.

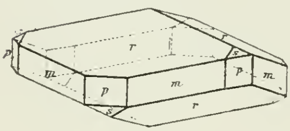
Schmelzpunkt 302°.

Trigonal (skalenoëdrisch).

$$\alpha = 114°34' \ (a:c = 1:0,4221 \text{ Stuhlmann}^{27}).$$

Darsteller = vor. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3012): $r\{100\}$, $m\{10\bar{1}\}$, $p\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $s\{11\bar{1}\}$.

Fig. 3012.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (100):(010) =$	—	$*44°36'$
$s:r = (11\bar{1}):(100) =$	$37°11'$	$37\ \ 4$
$r:p = (100):(2\bar{1}\bar{1}) =$	$64\ \ 1$	$64\ \ 8$
$s:p = (1\bar{1}\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	$45\ 44$	$45\ 38$
$s:m = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	$52\ 49$	$52\ 54$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Brechungsindices: ω = 1,6139 *Li*, 1,6230 *Na*, 1,6282 *Tl*.
ε = 1,6928 » 1,7471 » 1,7583 »

Amarinbromhydrat = $C_{21}H_{18}N_2 . HBr$.

Schmelzpunkt 288°.

Trigonal (skalenoëdrisch).

$$\alpha = 114°42' \ (a:c = 1:0,4171 \text{ Stuhlmann}^{27}).$$

Die von Stuhlmann (l. c. 344) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die gleichen Formen wie das Chlorhydrat.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (100):(010) =$	—	$*44°\ 9'$
$s:r = (11\bar{1}):(100) =$	$36°56'$	$36\ 56$
$r:p = (100):(2\bar{1}\bar{1}) =$	$64\ 17$	$64\ 21$
$s:p = (1\bar{1}\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	$46\ \ 4$	$45\ 57$
$s:m = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	$53\ \ 4$	$53\ 10$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Brechungsindices: ω = 1,6278 *Li*, 1,6303 *Na*, 1,6385 *Tl*.
ε = 1,7512 » 1,7566 » 1,7721 »

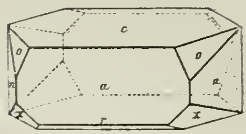
Amarinhydrochlorid-Monohydrat = $C_{21}H_{18}N_2 . HCl . H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,5737:1:2,1758; \quad \beta = 100°46' \text{ Stuhlmann}^{27}).$$

Das von Wißmann (s. S. 611) dargestellte Salz liefert beim Umkrystallisieren aus Wasser nach Stuhlmann (l. c. 359) zuweilen auch Rhomboëder der wasserfreien Verbindung neben den Krystallen des Hydrates. Die letzteren sind nach Stuhlmann (l. c. 343) prismatische oder nach *a* tafelige Combinationen (Fig. 3013): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $n\{230\}$, $o\{111\}$, $x\{43\bar{6}\}$, $r\{10\bar{3}\}$.

Fig. 3013.



	Berechnet:	Beobachtet:
$c:a = (001):(100) =$	—	*79° 14′
$r:a = (10\bar{3}):(100) =$	74° 23′	74 22
$o:a = (111):(100) =$	—	*56 18
$n:a = (230):(100) =$	66 41	66 43
$x:a = (43\bar{6}):(100) =$	63 8	63 12
$o:c = (111):(001) =$	—	*63 36
$n:c = (230):(001) =$	85 46	85 50
$x:c = (43\bar{6}):(001) =$	120 34	120 33
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	98 14	98 9
$x:o = (43\bar{6}):(111) =$	58 17	58 10
$,x:o = (4\bar{3}\bar{6}):(111) =$	117 5	117 13
$o:r = (111):(10\bar{3}) =$	100 40	100 45
$o:n = (111):(230) =$	23 57	24 1
$o:'n = (111):(2\bar{3}0) =$	118 20	118 21
$x:n = (43\bar{6}):(230) =$	38 33	38 33
$,x:n = (4\bar{3}\bar{6}):(230) =$	115 17	115 10
$x:r = (43\bar{6}):(10\bar{3}) =$	45 20	45 18
$x:x = (43\bar{6}):(4\bar{3}\bar{6}) =$	82 7	82 5

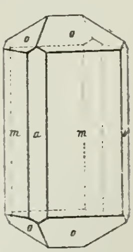
Amarinhydrojodid-Monohydrat = $C_{21}H_{18}N_2 . HJ . H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8273:1:0{,}5569$ Stuhlmann[27]).

Dargestellt von Löwy (Dissert. d. Univ. Freiburg 1887). Die aus ätherischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3014): $m\{110\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ (Stuhlmann, l. c. 345); sie zerfallen rasch an der Luft und sind nur angenähert meßbar.

Fig. 3014.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*50° 24′
$o:m = (111):(110) =$	48° 51′	—
$'o:m = (1\bar{1}1):(110) =$	—	*82 55
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	49 36	—
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	60 56	—

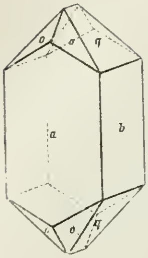
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Amarinhydrobromid-Dihydrat = $C_{21}H_{18}N_2 . HBr . 2H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7476:1:0{,}5566$ Stuhlmann[27]).

Fig. 3015.



Das von Stuhlmann (l. c. 345) dargestellte Salz krystallisiert in Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{021\}$, $o\{111\}$ (Fig. 3015); die Krystalle trüben sich sofort beim Herausnehmen aus der Lösung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	56° 57′	57° 1′
$q:b = (021):(010) =$	—	*41 56
$o:b = (111):(010) =$	65 57	65 55
$o:q = (111):(021) =$	—	*37 34

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

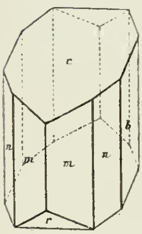
Amarinnitrat $= C_{21}H_{18}N_2 . HNO_3$.

Monokline Modification.

Schmelzpunkt 165°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9919:1:0{,}9946;\quad \beta = 122°5'$ Stuhlmann[27]).

Fig. 3016.



Eines der von Claus und Witt[28]) dargestellten Präparate enthielt nach Stuhlmann (l. c. 357) auch Krystalle der anderen Modification; die großen monoklinen Prismen zeigten die Combination (Fig. 3016): $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 6′
$n:m = (120):(110) =$	19° 12′	19 34
$m:c = (110):(001) =$	—	*66 0
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	68 8	68 18
$n:c = (120):(001) =$	74 15	74 30
$r:n = (10\bar{1}):(120) =$	75 36	75 45
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*61 11

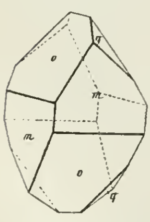
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung (Na) in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe $17\frac{1}{3}°$ im stumpfen Winkel β.

Rhombische Modification.

Schmelzpunkt 169°,5.
Rhombisch bisphenoïdisch.

Fig. 3017.



$a:b:c = 0{,}8652:1:1{,}1410$ Stuhlmann[27]).

An den nach den Angaben Witt's (Dissert. d. Univ. Freiburg 1884) von Stuhlmann (l. c. 347) dargestellten Krystallen aus Alkohol beobachtete Dieser die Formen (Fig. 3017): $m\{110\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $q\{011\}$, selten $a\{100\}$ und die enantiomorphe Combination mit $\omega\{111\}$ nebeneinander. Die rechten und linken Krystalle wurden durch Auslesen getrennt; die Lösung einer der beiden war optisch inactiv und lieferte wieder beide Formen (s. l. c. 360).

28) Claus u. Witt, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1671.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 81°44'$	$81°30'$
$o:m = (1\bar{1}1):(110)$	$= 82\ 50$	$82\ 37$
$o_{,}:m = (11\bar{1}):(110)$	$=$ —	$*29\ 50$
$q:m = (011):(110)$	$= 60\ 31$	$60\ 42$
$o:q = (1\bar{1}1):(011)$	$= 95\ 41$	$95\ 29$
$o:o_{,} = (1\bar{1}1):(11\bar{1})$	$=$ —	$*98\ 0$
$q:q_{,} = (011):(01\bar{1})$	$= 82\ 28$	$82\ 38$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Amarinsulfat-$3\frac{1}{2}$-Hydrat = $(C_{21}H_{18}N_2)_2 . H_2SO_4 . 3\frac{1}{2}H_2O$.

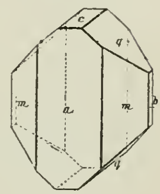
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8537:1:0{,}8531; \quad \beta = 97°12\tfrac{1}{2}' \text{ Groth}^{29)}.$$

Beobachtete Formen (Fig. 3018): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*80°31\frac{1}{2}'$
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*82\ 47\frac{1}{2}$
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	$=$ —	$*80\ 29$
$q:a = (011):(100)$	$= 84°30'$	$84\ 17$
$q:m = (011):(110)$	$= 60\ 26$	$60\ 37$
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$	$= 70\ 2$	$69\ 51$

Fig. 3018.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $q\{011\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die nicht merklich dispergierte 1. Mittellinie bildet $80°{,}0$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E$, gemessen durch $a\{100\}$, $= 60°33'$ rot, $60°57'$ gelb, $61°52'$ blau.

Amarinchloracetat-$1\frac{1}{2}$-Hydrat = $C_{21}H_{18}N_2 . CH_2Cl(COOH) . 1\frac{1}{2}H_2O$.

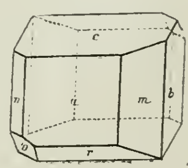
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}5713:1:0{,}6287 \text{ Stuhlmann}^{27)}.$$
$$\alpha = 83°47', \quad \beta = 118°29', \quad \gamma = 80°46'.$$

Dargestellt von Wißmann (Dissert. Univ. Freiburg 1886). Krystalle aus Weingeist. Beobachtete Formen (Fig. 3019): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$=$ —	$*29°11'$
$n:a = (1\bar{1}0):(100)$	$= 23°35'$	$23\ 11$
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*59\ 45$
$b':c = (0\bar{1}0):(001)$	$=$ —	$*77\ 43$
$m:b = (110):(001)$	$=$ —	$*74\ 51$
$m:c = (110):(001)$	$= 66\ 47$	$66\ 24$
$r':c = (\bar{1}01):(001)$	$=$ —	$*65\ 14$
$r:m = (10\bar{1}):(110)$	$= 57\ 3$	$56\ 58$
$n:c = (1\bar{1}0):(001)$	$= 60\ 4$	$59\ 56$
$r:n = (10\bar{1}):(1\bar{1}0)$	$= 60\ 39$	$60\ 40$
$o:n = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0)$	$= 45\ 17$	$45\ 29$

Fig. 3019.



29) Groth, Poggendorff's Ann. d. Phys. 1868, **135**, 656.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o':c$	$= (\bar{1}11):(001)$	$= 74^{\circ}39'$	$74^{\circ}45'$
$o:r$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1})$	$= 27\ 16$	$27\ \ 8$
$o:b'$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0)$	$= 59\ 41$	$60\ \ 6$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Durch $a\{100\}$ und $b\{010\}$ je das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar. Eine Schwingungsrichtung für *Na* bildet mit der c-Axe in $a\{100\}$ $55\frac{1}{4}^{\circ}$ im stumpfen Winkel α, in $b\{010\}$ $7\frac{1}{4}^{\circ}$ im spitzen Winkel β, in $c\{001\}$ mit der b-Axe $38\frac{3}{4}^{\circ}$ im stumpfen Winkel γ.

Amarintrichloracetat = $C_{21}H_{18}N_2 \cdot CCl_3(COOH)$.

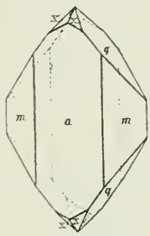
Schmelzpunkt 123°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6216:1:1{,}2823$ Stuhlmann[27]).

Die von Stuhlmann selbst dargestellte Substanz (s. l. c. 349) krystallisiert aus Alkohol in der tafeligen Combination (Fig. 3020): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, selten mit $x\{124\}$.

Fig. 3020.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$= (110):(100)$	$=$ —	$*31^{\circ}52'$
$q:q_{,}$	$= (011):(01\bar{1})$	$=$ —	$*75\ 55$
$q:m$	$= (011):(110)$	$= 65^{\circ}24'$	$65\ 15$
$x:a$	$= (124):(100)$	$= 66\ 32$	$66\ 30$
$x:m$	$= (124):(110)$	$= 53\ \ 9$	$53\ 18$
$x:q$	$= (124):(011)$	$= 30\ \ 5$	$29\ 46$
$x:x$	$= (124):(1\bar{2}4)$	$= 59\ 22$	$59\ 35$
$x:c$	$= (124):(001)$	$= 39\ 27$	$39\ 10$ (c Spaltungsfl.)

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Amarinbenzoat = $C_{21}H_{18}N_2 \cdot C_6H_5(COOH)$.

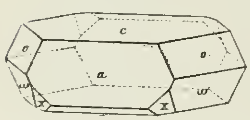
Schmelzpunkt 172°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5567:1:1{,}9811;\ \beta = 94^{\circ}44'$ Stuhlmann[27]).

Ebenfalls von Stuhlmann (l. c. 350) dargestellt. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3021): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{10\bar{2}\}$, selten $x\{21\bar{2}\}$.

Fig. 3021.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001)$	$=$ —	$*85^{\circ}16'$
$r:a$	$= (10\bar{2}):(100)$	$= 61^{\circ}\ 2'$	$61\ 10$
$o:c$	$= (111):(001)$	$=$ —	$*64\ 47$
$o:a$	$= (111):(100)$	$=$ —	$*58\ 30$
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1)$	$= 99\ \ 8$	$99\ \ 5$
$o:r$	$= (111):(10\bar{2})$	$= 94\ 46$	$94\ 52$
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001)$	$= 69\ \ 8$	$69\ \ 5$
$\omega:a$	$= (11\bar{1}):(100)$	$= 61\ 43$	$61\ 40$
$\omega:r$	$= (11\bar{1}):(10\bar{2})$	$= 54\ 48$	$54\ 24$
$x':c$	$= (\bar{2}12):(001)$	$= 60\ 53$	$60\ 33$
$x:a$	$= (21\bar{2}):(100)$	$= 49\ 41$	$49\ 19$
$x:r$	$= (21\bar{2}):(10\bar{2})$	$= 38\ \ 3$	$38\ \ 1$
$x:o$	$= (21\bar{2}):(111)$	$= 57\ 26$	$57\ 25$
$x':o$	$= (\bar{2}12):(111)$	$= 73\ 50$	$73\ 39$
$x:\omega$	$= (21\bar{2}):(11\bar{1})$	$= 19\ 23$	$19\ \ 2$

Methylamarinmethyljodid = $C_{21}H_{17}(CH_3)N_2 . CH_3J$.

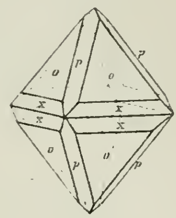
Schmelzpunkt 246°.

Tetragonal. $a : c = 1 : 1,1861$ Stuhlmann[27]).

Dargestellt von Claus und Elbs[30]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 3022): $o\{111\}$, $p\{101\}$, $x\{221\}$ (Stuhlmann, l. c. 354).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : p = (111) : (101) =$	—	*37° 24′
$o : x = (111) : (221) =$	14° 12′	14 15
$x : x_, = (221) : (22\bar{1}) =$	33 12	32 24
$x : x = (221) : (2\bar{2}1) =$	85 20	85 13
$p : p = (101) : (011) =$	65 27	65 14
$p : p_, = (101) : (10\bar{1}) =$	80 16	80 23
$p : x = (101) : (221) =$	45 23	45 39

Fig. 3022.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Dimethylamarin = $C_{21}H_{16}(CH_3)_2N_2$.

Schmelzpunkt 146°.

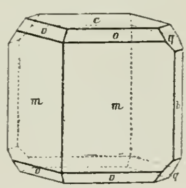
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0,8486 : 1 : 1,4229$$ Stuhlmann[27]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 1419) erhaltene Base krystallisiert aus Alkohol mit den Formen (Fig. 3023): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, nicht immer vorhanden $o\{111\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*80° 38′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*24 27
$'o : m = (1\bar{1}1) : (110) =$	81° 29′	81 19
$q : m = (011) : (110) =$	58 3	58 16
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	72 12	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	87 54	—
$q : c = (011) : (001) =$	54 54	54 52

Fig. 3023.



Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Die optischen Axen liegen in $c\{001\}$ und sind nahe senkrecht zu $m\{110\}$.

Dimethylamarinjodhydrat = $C_{21}H_{16}(CH_3)_2N_2 . HJ$.

Schmelzpunkt 178°.

Rhombisch (?). $a : b : c = 0,6395 : 1 : 1,0302$ Stuhlmann[27]).

Das aus der Base mit Jodwasserstoff von den genannten Chemikern dargestellte Salz bildet nach Stuhlmann (l. c. 355) unvollkommen und unregelmäßig ausgebildete, undurchsichtige Krystalle mit den Formen $o\{111\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*65° 11′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*57 2
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	96° 34′	—
$o : c = (111) : (001) =$	62 23	62 45
$'o : m = (1\bar{1}1) : (110) =$	68 42	68 20

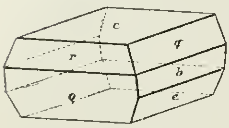
30) Claus u. Elbs, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1418.

Diäthylamarin = $C_{21}H_{16}(C_2H_5)_2N_2$.

Schmelzpunkt 125°.
Triklin pinakoidal.

$a : b : c = 0{,}6344 : 1 : 2{,}6921$ Stuhlmann[27]).
$\alpha = 87°28'$, $\beta = 90°46'$, $\gamma = 80°50'$.

Fig. 3024.



An einem von Eurich im Laboratorium von Claus dargestellten Präparat, aus Alkohol krystallisiert, beobachtete Stuhlmann (l. c. 353) die Formen (Fig. 3024): $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $e\{01\bar{1}\}$; häufig Zwillinge nach $b\{010\}$ tafelförmiger Krystalle mit $c\{001\}$ als Zwillings- und Verwachsungsfläche.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	99°13′	—
$a : c = (100) : (001) =$	88 49	—
$b : c = (010) : (001) =$	—	*92°42′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*75 45
$\varrho : r = (10\bar{1}) : (101) =$	—	*26 14
$r : q = (101) : (011) =$	94 9	94 6
$r : b = (101) : (010) =$	99 33	99 34
$r : e = (101) : (01\bar{1}) =$	103 42	103 35
$\varrho : e = (10\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	—	*93 42
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010) =$	98 23	98 25
$\varrho : q = (10\bar{1}) : (011) =$	102 13	102 34
$q : c = (011) : (001) =$	72 18	72 2
$e : b = (01\bar{1}) : (010) =$	—	*19 47

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet $7\frac{3}{4}°$ mit der a-Axe im spitzen Winkel γ, in $b\{010\}$ $14\frac{1}{2}°$ mit der a-Axe im spitzen Winkel β, in $r\{101\}$ $22\frac{1}{4}°$ und in $\varrho\{10\bar{1}\}$ $14\frac{1}{2}°$ mit der b-Axe.

Acetylamarin = $C_{21}H_{17}(C_2H_3O)N_2$.

Fig. 3025.

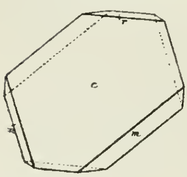
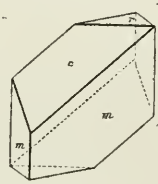


Fig. 3026.



Schmelzpunkt 153°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8755 : 1 : 1{,}3101$;
$\beta = 127°27'$ Stuhlmann[27]).

Dargestellt von Löwy (Dissert. Univ. Freiburg 1887). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{\bar{1}01\}$ (Fig. 3025 und 3026); die nach $c\{001\}$ tafeligen Krystalle sind häufig Zwillinge nach derselben Fläche.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*67°46′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*70 11
$m : r = (110) : (\bar{1}01) =$	93°37′	93 39
$r : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*43 57

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ zur c-Axe $9\frac{1}{2}°$ (Na).

Benzoylamarin = $C_{21}H_{17}(CO.C_6H_5)N_2$.

Schmelzpunkt 180°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,9534:1:1,8929$ Stuhlmann[27]).

Von der durch Claus und Scherbel[31]) zuerst dargestellten Base wurde ein aus Äther krystallisiertes Präparat von Löwy (s. vor.) untersucht. Täfelchen $c\{001\}$ mit $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*69°58′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*80 58
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	85°44′	85 20

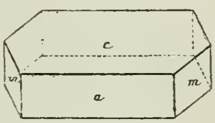
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Benzoylamarin-Acetylchlorid = $C_{21}H_{17}(CO.C_6H_5)N_2.C_2H_3OCl$.

Schmelzpunkt 159°.
Monoklin. $a:b:c = 1,8228:1:?$; $\beta = 120°35'$ Stuhlmann[27])

Die ebenfalls von Löwy (s. oben) aus Äther erhaltenen, an der Luft rasch trübe werdenden Krystalle sind nach Stuhlmann (l. c. 352) Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $m\{110\}$ (Fig. 3027).

Fig. 3027.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*59°25′
$m:a = (110):(100) =$	57°29′	57 29
$m:c = (110):(001) =$	—	*74 8

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Dibenzylamarinchlorhydrat = $C_{21}H_{16}(CH_2.C_6H_5)_2N_2.HCl$.

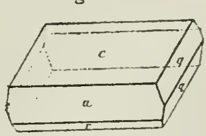
Schmelzpunkt 202°—204°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,5389:1:4,1388$; $\beta = 111°1'$ Stuhlmann[27]).

Dargestellt von Claus und Elbs[30]) (l. c. 1420). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3028): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68°59′
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*36 17
$q:c = (011):(001) =$	—	*75 30
$q:a = (011):(100) =$	84°51′	84 57
$r:q = (10\bar{1}):(011) =$	93 47	94 3

Fig. 3028.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe b.

Dibenzylamarinjodhydrat = $C_{21}H_{16}(CH_2.C_6H_5)_2N_2.HJ$.

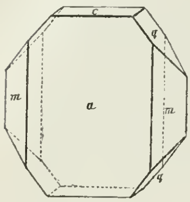
Schmelzpunkt 195°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7041:1:1,1431$; $\beta = 96°28'$ Stuhlmann[27]).

31) Claus u. Scherbel, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 3081.

Das von Lupp im Laboratorium von Claus[32]) dargestellte Salz krystallisiert nach Stuhlmann (l. c. 356) aus Alkohol in kleinen Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$ (Fig. 3029).

Fig. 3029.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83° 32′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*34 59
$q : c = (011) : (001) =$	—	*48 38
$q : a = (011) : (100) =$	85° 44′	85 35
$q : m = (011) : (110) =$	60 34	60 20
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	68 20	68 11
$m : c = (110) : (001) =$	84 48	84 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Imabenzil = $C_{35}H_{28}O_3N_2$.

Schmelzpunkt 195°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}656 : 1 : 0{,}517$ Fletcher[33]).

Dargestellt von Japp und Wynne[33]). Krystalle aus Methylalkohol. Oktoederähnliche Combinationen $m\{110\}$, $r\{101\}$, zuweilen nach der c-Axe prismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	66° 30′	66° 32′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	76 30	77 30 ca.
$r : m = (101) : (110) =$	58 49	58 5 »

Benzimidazol (Methenyl-o-phenylendiamin) = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{N}{NH.\dot{C}H}$.

Schmelzpunkt 167°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9823 : 1 : 1{,}9608$ Sadebeck[34]).

Fig. 3030.

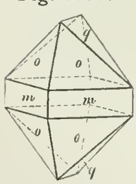
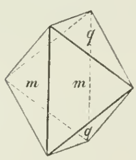


Fig. 3031.



Die von Wundt[35]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $o\{111\}$, $q\{012\}$, $m\{110\}$ (Fig. 3030); zuweilen nach m langprismatisch, seltener ohne m; bei den zu Drusen verwachsenen Krystallen tritt o zurück oder fehlt ganz (Fig. 3031).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	88° 59′	89° 0′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	82 36	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*84 24
$o : m = (111) : (110) =$	—	*19 40
$q : m = (012) : (110) =$	60 37	60 32
$q : o = (012) : (111) =$	45 39	45 27

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V = 86°45'$ Na, Dispersion $\varrho < v$; $\alpha = 1{,}6088$, $\beta = 1{,}6122$, $\gamma = 1{,}6161$ Na.

---

32) Claus, Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 2330.

33) Japp u. Wynne (Krystallbest. v. Fletcher), Journ. Chem. Soc. London 1886, **49**, 475.

34) Sadebeck, Wiedemann's Ann. d. Physik 1878, **5**, 566. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 638.

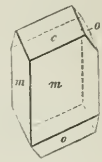
35) Wundt, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 827.

2-(α-)Phenylbenzimidazol (Benzenyl-*o*-phenylendiamin, Anhydrobenzdiaminobenzol $= C_6H_4 <^{\;N}_{NH.\ddot{C}.C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 287°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}9513:1:1{,}5637;\quad \beta = 105^\circ 32'$ Rinne[36]).

Fig. 3032.



Dargestellt von Hübner[37]). Ein älteres Präparat dieses Chemikers zeigte nur die Formen $o\{11\bar{1}\}$ und $m\{110\}$ ziemlich gleich groß; die daran vorgenommenen Messungen von Bodewig (im mineralog. Inst. d. Univ. Straßburg) wurden, weil sie weniger genau waren, nicht publiciert. Die von Rinne untersuchten Krystalle aus Alkohol zeigten die Combination (Fig. 3032): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Rinne:	Bodewig:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*56° 1′	56° 12′
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*32 7	31 56
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*107 40	107 7
$m:c = (110):(001) =$	82° 46½′	82 48	—
$o:m' = (11\bar{1}):(\bar{1}10) =$	54 39½	54 39	55 16

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; $2E = 44^\circ 30'$ *Li*, $63^\circ 0'$ *Na*, $78^\circ 30'$ *Tl*.

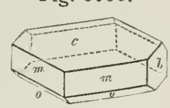
2-Phenyl-1-allylbenzimidazol- (Allylanhydrobenzdiaminobenzol-) **sulfat** $=$

$$C_6H_4 <^{\;N}_{N(C_3H_5).\ddot{C}.C_6H_5} . H_2SO_4.$$

Schmelzpunkt 166°—170°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5298:1:0{,}4986;\quad \beta = 107^\circ 21'$ Rinne[36]).

Fig. 3033.



Diese und die beiden folgenden Additionsproducte der Base wurden von Merrick (Dissert. d. Univ. Göttingen 1882) im Laboratorium von Hübner dargestellt; die von Rinne (l. c. 21 unter unrichtigem Namen) beschriebenen Krystalle aus Alkohol zeigen die Formen (Fig. 3033): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, vereinzelt und schmal $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*53° 39′
$m:c = (110):(001) =$	—	*74 34
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*50 43
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	44° 56′	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene, stark dispergiert, senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie für *Na* bildet $33^\circ 51'$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E = 58^\circ 4'$ *Li*, $56^\circ 48'$ *Na*, $55^\circ 45'$ *Tl*.

---

36) Rinne, Krystall. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1883, 5. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 612.

37) Hübner, Ann. d. Chemie 1881, **208**, 302.

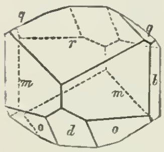
Phenyldiallylbenzimidazolium- (Diallylanhydrobenzdiaminobenzol-) **jodid** =
$C_6H_4 < \frac{N}{N(C_3H_5)_2J.\ddot{C}.C_6H_5}$.

Schmelzpunkt und Zersetzungspunkt 212°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8401:1:0{,}6151; \quad \beta = 92°49\frac{1}{2}'$ Rinne[36]).

Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3034): $m\{110\}$, $r\{101\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ (Rinne, l. c. 16 lies »benz« statt »benzoyl«).

Fig. 3034.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 0′
$d:m$	$= (10\bar{1}):(110) =$	—	*64 23
$r:m$	$= (101):(110) =$	—	*61 50
$o:m$	$= (11\bar{1}):(110) =$	47° 26⅓′	47 26
$q:m$	$= (011):(110) =$	68 23½	68 25
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) =$	72 16	72 4
$o:o$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	53 50½	53 50
$o':r$	$= (\bar{1}11):(101) =$	74 22½	74 23
$q:d'$	$= (011):(\bar{1}01) =$	45 54½	45 55
$q:b$	$= (011):(010) =$	58 26	58 17 ca.
$r:d'$	$= (101):(\bar{1}01) =$	72 24	72 29

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene, deutlich dispergiert, senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie für *Na* bildet 38° 52′ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2V = 86°25\frac{1}{2}'$ *Li*, $85°40\frac{1}{2}'$ *Na*, $84°47'$ *Tl*; $\beta = 1{,}6963$ *Li*, $1{,}6974$ *Na*, $1{,}6979$ *Tl*.

Phenyldiallylbenzimidazolium- (Diallylanbydrobenzdiaminobenzol-) **hydroxyd**
$= C_6H_4 < \frac{N}{N(C_3H_5)_2(OH).\ddot{C}.C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 62°—63°.

Stabile Modification.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}4264:1:?; \quad \beta = 90°24\frac{1}{2}'$ Rinne[36]).

Krystalle aus Alkohol oder Chloroform, mit der andern Modification auch aus Petroleumäther erhalten. Combination: $m\{110\}$, $c\{001\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*70°\ 4'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*89\ 46$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$, weniger gut nach $m\{110\}$.

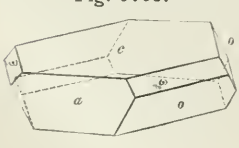
Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie deutlich dispergiert, fast senkrecht zu $c\{001\}$; $2E = 57°46'$ *Li*, $60°21'$ *Na*, $63°0'$ *Tl*.

Labile Modification.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}5194:1:2{,}0928; \quad \beta = 94°45'$ Rinne[36]).

Fig. 3035.



Die aus Petroläther oder aus Chloroform erhaltenen Krystalle, welche bald nach dem Herausnehmen aus der Lösung trübe werden, zeigen die Formen (Fig. 3035): $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $\omega\{111\}$ und sind zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85° 15′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*67 27⅔
$o : o = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	—	*61 42½
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	72° 4′	72 4
$o : \omega = (\bar{1}11) : (111) =$	39 29½	39 29
$\omega : \omega_, = (111) : (11\bar{1}) =$	65 54	65 39 ca.
$\omega : c = (111) : (001) =$	64 32	64 34 »
$\omega : a = (111) : (100) =$	68 26	68 27

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie für Na bildet 47½° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch $o\{11\bar{1}\}$ je ein Axenbild sichtbar.

1-Benzyl-2-phenylmethylbenzimidazol (*o*-Tolubenzaldehin) =

$$C_6H_3(CH_3){<}\overset{N\qquad\qquad\quad}{\overline{N(CH_2.C_6H_5).C}}.C_6H_5.$$

Schmelzpunkt 195°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6184 : 1 : 2{,}5033$; $\beta = 94°23'$ Bodewig[38]).

Dargestellt von Ladenburg[39]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3036): $c\{001\}$, $d\{101\}$, $e\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$; häufig Zwillinge nach $c\{001\}$ (Fig. 3037).

Fig. 3036.

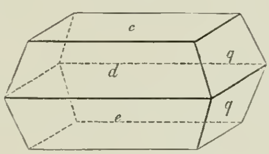
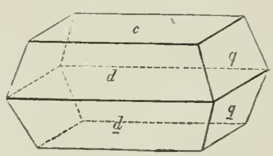


Fig. 3037.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*68° 10′
$d : c = (101) : (001) =$	—	*72 2
$e' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*80 17
$q : d = (011) : (101) =$	83° 25′	83 24
$q : e' = (011) : (\bar{1}01) =$	86 24	86 10

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für Na bildet 17° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

3,5-Diäthoxy-1-(μ-)methylbenzoxazol (3,5-Diäthoxyäthenyl-2-aminophenol, Äthylpyriphlorondiäthyläther) = $C_6H_2(O.C_2H_5)_2{<}^{O}_{N}{>}C.CH_3$.

Schmelzpunkt 58°—59°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}4805 : 1 : 0{,}4696$ Lang[40]).

$\alpha = 89°56'$, $\beta = 91°22'$, $\gamma = 99°30'$.

38) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 403. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1891, **9**, 24.

39) Ladenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 591.

40) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1181. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 629.

Die von Moldauer[41]) dargestellten Krystalle aus Ligroïn sind Tafeln $b\{010\}$, combiniert mit $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	57° 7′	—
$q:c = (011):(001) =$	23 23	—
$r:c = (101):(001) =$	—	*43° 30′
$m:b = (110):(010) =$	—	*63 52
$\mu':b = (\bar{1}10):(010) =$	—	*64 4
$r:b = (101):(010) =$	—	*83 16
$r:m = (101):(110) =$	46 46	47 6
$m:c = (110):(001) =$	84 37	—
$m:q = (110):(011) =$	75 6	—
$q:r = (011):(101) =$	48 21	—
$r:\mu = (101):(1\bar{1}0) =$	—	*54 20
$\mu':c = (\bar{1}10):(001) =$	87 11	—

5-Amino-2-methylthiazol-4-carbonsäureamid- (α-Methyl-β-aminothiazol-α-carbonsäureamid-) **Dihydrat** = $\begin{matrix} H_2N.OC.C.S \\ H_2N.C.N \end{matrix}\!\!>\!C.CH_3.2H_2O.$

Zersetzungspunkt über 300°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}783:1:1{,}278; \quad \beta = 110°38'$ Heberdey[42]).

Dargestellt von Weidel und Niemilowicz[43]). Angegebene Formen: $m\{110\}$ (vorherrschend), $a\{100\}$, $q\{013\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*68° 58′
$q:a = (013):(100) =$	—	*70 14
$a:c = (100):(001) =$	—	*69 22
$q:m' = (013):(\bar{1}10) =$	82° 30′	81 58.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$, $a\{100\}$ und $q\{013\}$ (diese Form würde richtiger das Symbol $\{011\}$ erhalten.

Doppelbrechung stark; Pleochroïsmus deutlich (dunkelgrün parallel der c-Axe, fast farblos senkrecht dazu).

1-Benzyl-2-benzylimino-5-phenylthioazolin- (α-Phenyl-N-benzyl-μs-benzyliminothiazolin-) **bromhydrat** = $\begin{matrix} HC\text{———————}S \\ H_5C_6.\ddot{C}.N(CH_2.C_6H_5).\ddot{C}:N(CH_2.C_6H_5) \end{matrix}.HBr.$

Schmelzpunkt 173°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6447:1:0{,}9376; \quad \beta = 99°14'$ Billows[44]).

Die von Marchesini[45]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, klein $\sigma\{20\bar{1}\}$.

---

41) Moldauer, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (IIb), 457. Monatsh. f. Chemie **17**, 471.

42) Heberdey, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (I), 120. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 525. Hier fehlt der 3. Fundamentalwinkel und die Angabe des Wassergehaltes.

43) Weidel u. Niemilowicz, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1895, **104** (IIb), 599. Monatsh. f. Chemie **16**, 740. Die hier mitgeteilte krystall. Bestimmung von Heberdey ist durch Druckfehler entstellt.

44) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1893, **13**, 7. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 397.

45) Marchesini, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, 440.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*58° 22′
$a:c = (100):(001) =$	—	*80 46
$q:c = (011):(001) =$	—	*42 47
$m:c = (110):(001) =$	85° 10′	85 6
$q:m = (011):(110) =$	50 12	50 2
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	58 54	59 5
$\sigma:a = (20\bar{1}):(100) =$	45 13	45 9
$m:\sigma = (110):(20\bar{1}) =$	68 19	68 19
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	81 47	81 49½
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	44 49	44 50
$\omega:m' = (11\bar{1}):(\bar{1}10) =$	66 5	66 12
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	73 9	73 12½
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	23 36	23 36
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	45 36	45 28

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 40° (rot) im spitzen Winkel β; Axenwinkel groß (durch keine der drei Hauptschnittebenen Axenbilder sichtbar).

2,4-Diketotetrahydrothiazol-5-methylcarbonsäure (Dioxythiazolessigsäure, Carbiminothiomalsäure) = $(HOOC.H_2C)\overset{OC\!-\!-\!-\!S}{HC.NH}\!\!>\!CO$.

Schmelzpunkt 168°,5—169°.

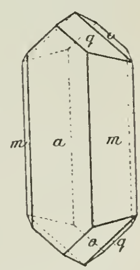
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}3449:1:0{,}8936; \quad \beta = 95°44' \text{ Fock}^{46)}.$$

Die von Tambach[47]) aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 3038): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*46° 24′
$q:a = (011):(100) =$	—	*85 43
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*83 20
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	81° 27′	81 37
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	78 8	78 40
$q:m = (011):(110) =$	50 11	50 9
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	54 26	53 50
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	48 23	47 53
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	57 47	57 39

Fig. 3038.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Iminophenylketotetrahydrothiazol (Phenylpseudothiohydantoïn) = $\overset{H_2C\!-\!-\!-\!-\!-\!-\!S}{OC.N(C_6H_5)}\!\!>\!C\!:\!NH$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 178°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}0853:1:0{,}7984 \text{ Condit}^{48)}.$$

$$\alpha = 98°16', \qquad \beta = 113°32', \qquad \gamma = 96°46'.$$

46) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 335.

47) Tambach, Ann. d. Chemie 1894, **280**, 241.

48) Wheeler u. Johnson (Krystallbest. v. Condit), Amer. Chem. Journ. 1902, **28**, 441. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 686.

Dargestellt von Wheeler und Johnson[48]. Krystalle aus Alkohol. Tafeln $a\{100\}$ mit $b\{010$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $m\{110\}$. Fast immer complicierte Zwillinge (deren Entzifferung nicht gelang, so daß die Bestimmung mit einer gewissen Unsicherheit behaftet ist, um so mehr, als Controllwinkel fehlen).

$$a:b = (100):(010) = {}^*78^\circ 51' \text{ beob.}$$
$$b:c = (010):(001) = {}^*77\ 53 \text{ »}$$
$$m:a = (110):(100) = {}^*39\ 33 \text{ »}$$
$$a:c = (100):(001) = {}^*64\ 56 \text{ »}$$
$$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = {}^*71\ \ 8 \text{ »}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 148°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9612:1:1{,}3367$ Condit[48].

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen vorherrschend $c\{001\}$, ferner $m\{110\}$ und untergeordnet $q\{011\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*87^\circ 52' \text{ beob.}$$
$$q:c = (011):(001) = {}^*53\ 12 \text{ »}$$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

Ringe mit drei und mehr Heteroatomen (Triazole, Tetrazole usw.).

Das p-Mononitroderivat des Triphenylosotriazols erhielt Biltz[1]) als Gemenge von »Nadeln« und »Rhomboëdern«, welche beide Formen sich durch Umkrystallisieren ineinander überführen ließen; ob hier wirklich zwei dimorphe Modificationen vorliegen, kann natürlich aus diesen Angaben nicht ersehen werden. Krystallographisch untersucht wurden nur N-phenylierte »symmetrische« Triazolverbindungen, und zwar Pyrro-$[ab_1]$-diazole. Das -1-Phenyl-1,2,4-Triazol selbst ist nicht gemessen worden, sondern nur die folgenden Substitutionsproducte desselben. **1-Phenyl-3-chlorpyrrodiazol** $= \frac{N\text{———}CCl}{H\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$ und **1-Phenyl-5-chlorpyrrodiazol** $= \frac{N\text{———}CH}{Cl\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$ krystallisieren rhombisch, natürlich verschieden; die ebenfalls rhombischen Krystalle des **1-Phenyl-3,5-dichlorpyrrodiazol** $= \frac{N\text{———}CCl}{Cl\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$ können mit den Monochlorverbindungen nicht verglichen werden, da die Krystallformen der letzteren nur in je einer, sehr flächenarmen und z. T. unvollkommenen Ausbildung bekannt sind; dagegen zeigt das ebenfalls rhombische **1-Phenyl-3-methyl-5-chlorpyrrodiazol** $= \frac{N\text{———}C.CH_3}{Cl\ddot{C}.N(C_6H_5).\ddot{N}}$ eine sehr große Übereinstimmung mit der Dichlorverbindung, ein weiteres Beispiel der nahen morphotropischen Verwandtschaft der Methylgruppe mit dem Chlor. Von dem nicht gemessenen

1) Biltz, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 3520, 3522.

Homologen des 1-Phenyl-1,2,4-Triazols, dessen Chlorderivat die vorige Verbindung ist, wurde ein Additionsproduct, das **1-Phenyl-3-methyl-pyrrodiazoljodäthylat** = $\frac{N\text{———}C.CH_3}{HC.N(C_6H_5).N(C_2H_5)J}$ als monoklin bestimmt. Endlich gehört noch hierher das ebenfalls monokline **1-Phenyl-3-*p*-oxyphenyl-5-cyantriazol** = $\frac{N\text{———}C(C_6H_4.OH)}{(NC)C.N(C_6H_5).N}$.

Dihydroverbindungen (Triazoline), welche sich vom 2,3-Dihydrotriazol ableiten, wurden folgende untersucht: **1-Phenyl-3-iminotriazolinhydrochlorid-Monohydrat** = $\frac{N\text{———}C(NH)}{HC.N(C_6H_5).NH.HCl}.H_2O$, **1-Phenyl-3-imino-5-methyltriazolin** = $\frac{N\text{———}C(NH)}{H_3C.C.N(C_6H_5).NH}$, dessen **Chloroplatinat** = $(C_6H_{10}N_4.HCl)_2.PtCl_4$, **1-*p*-Tolyl-3-iminotriazolinchlorhydrat** = $\frac{N\text{———}C(NH)}{HC.N(C_6H_4.CH_3).NH}.HCl$, **1,5-Diphenyl-3-iminotriazolin** = $\frac{N\text{———}C(NH)}{H_5C_6.C.N(C_6H_5).NH}$, sämtlich monoklin krystallisierend. Das rhombische **1-Phenyl-3-methylpyrrodiazolon** = $\frac{HN\text{———}C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N}$ leitet sich dagegen vom 4,5-Dihydro-1,2,4-triazol ab und zeigt deshalb keine morphotropische Beziehung zum **1-Phenyl-2,3-dimethylpyrrodiazolon** (2,3-Dimethyl-1-phenylpyrrodiazolon) = $\frac{N\text{===}C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).N.CH_3}$, welches ebenfalls rhombisch krystallisiert; aus der ersten dieser beiden Ketoverbindungen wurde ein monoklines **Methylphenylpyrrodiazolonoxyd** = $(C_9H_8N_3)_2O$ dargestellt. Endlich wurde noch ein schwefelhaltiges Derivat, **1,4-Diphenyl-3-äthoxy-5-thiourazol** = $\frac{H_5C_6.N\text{———}N}{SC.N(C_6H_5).C(O.C_2H_5)}$, als rhombisch krystallisierend bestimmt.

Vom Urazol (3,5-Triketotriazolidin) leitet sich das Urazin (*N*-Aminourazol) ab, von dessen Derivaten das Diacetophenon-*p*-urazin bereits bei den Verbindungen zweier Benzolringe (S. 225) behandelt worden ist (über Dibenzophenon-*p*-urazin s. S. 354).

Verbindungen, welche einen Fünfring mit zwei Stickstoffatomen und einem Sauerstoff- (bzw. einem Schwefel-) atom enthalten, sind nur wenige untersucht worden. Zu dem Furazanen (Azoxazolen, Furodiazolen) gehört das rhombische **Dibenzoylazoxazol** = $\frac{(C_6H_5.CO).C\text{——}C(CO.C_6H_5)}{N.O.N}$, zu den Dihydroazoxazolen die beiden isomorphen, ebenfalls rhombisch krystallisierenden Körper **Dibrom-** und **Dijodfuroxan** (Dibrom- bzw. Dijodacetonitril) = $\frac{BrC\text{——}C\text{—}Br}{N.O.N\text{=}O}$ und $\frac{JC\text{——}C\text{—}J}{N.O.N\text{=}O}$, sowie das monokline **Methylfuroxancarbonsäure-Monohydrat** = $\frac{H_3C.C\text{——}C\text{—}COOH}{N.O.N\text{=}O}.H_2O$,

zu den Azoximen das rhombische **3,3′-Bi-[5-methyl-1,2,4-oxydiazol]** (Oxalendiazoximdiäthenyl) = $\overset{N\text{——}C\text{——}C\text{——}N}{H_3C.\ddot{C}.O.N\quad \ddot{N}.O.\ddot{C}.CH_3}$, endlich zu den Oxydiazolen (Furo-b, b_1-diazolen) die einander entsprechenden Verbindungen **5-Keto-2-methyl-4-phenyl-4,5-dihydro-1,3,4-oxydiazol** (Methylphenylbiazolon, Acetylphenylcarbizin) = $\overset{H_5C_6.N\text{——}N}{OC.O.\ddot{C}.CH_3}$ und **Methylphenylpseudothiobiazolon** (Acetylphenylsulfocarbizin) = $\overset{H_5C_6.N\text{——}N}{SC.O.\ddot{C}.CH_3}$, beide monoklin krystallisierend, aber nicht isomorph.

Aus der Tetrazolgruppe haben folgende Körper krystallographische Bearbeitung gefunden: **Tetrazolbaryum-3½-Hydrat** = $(CHN_4)_2Ba.3\frac{1}{2}H_2O$, rhombisch; *iso*-**Oxytetrazolnatrium-Trihydrat** = $CHON_4Na.3H_2O$ in zwei triklinen Modificationen; *c*-**Phenyltetrazol** (Benzenyltetrazotsäure) = $C(C_6H_5)HN_4$, rhombisch (unvollständig bestimmt); *c*-**Phenyloxytetrazol-** (Benzenyloxytetrazotsäure-) **Monohydrat** = $C(C_6H_5)N_4(OH).H_2O$, rhombisch; *c*-**4-Methoxyphenyltetrazol** (Anisenyltetrazotsäure) = $C[C_6H_4(O.CH_3)]HN_4$, triklin. Eine Möglichkeit der Vergleichung und der Aufsuchung von Beziehungen bieten natürlich diese lückenhaften Bestimmungen nicht dar.

1-Phenyl-3-chlorpyrrodiazol = $\overset{N\text{————}CCl}{HC.N(C_6H_5).N}$.

Schmelzpunkt 76°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}42:1:0{,}70$ ca. Millosevich[2]).

Dargestellt von Andreocci[3]). Die aus Essigäther erhaltenen Krystalle sind dünne Tafeln $b\{010\}$ oder prismatisch durch Vorherrschen von $b\{010\}$ und $q\{010\}$ und zeigen außerdem die Formen $c\{001\}$ und $r\{101\}$.

$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*70°$ ca. beob.
$r:r_, = (101):(10\bar{1}) = {}^*62$ » »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Dispersion $\varrho > v$.

1-Phenyl-5-chlorpyrrodiazol = $\overset{N\text{————}CH}{ClC.N(C_6H_5).N}$.

Schmelzpunkt 54°.

Rhombisch. $a:b:c = 1{,}8315:1:2{,}5140$ Millosevich[2]).

Die von demselben Chemiker[3]) aus Ligroïnlösung erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit $q\{011\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q_, = (011):(01\bar{1})$ =	—	*43° 23′
$r:r_, = (101):(10\bar{1})$ =	—	*72 9
$q:r = (011):(101)$ =	77° 26′	77 22

---

2) Millosevich, Rendic. Accad. Lincei Roma 1897, (5) **6**, II, 337f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 395.

3) Andreocci, Rendic. Accad. Lincei Roma 1897, (5) **6**, I, 114f. u. 217f.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Dispersion stark, $v > \varrho$.

1-Phenyl-3,5-dichlorpyrrodiazol = $\begin{array}{l} N\text{——————}CCl \\ ClC.N(C_6H_5).N \end{array}$.

Schmelzpunkt 96°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1,4379:1:1,4632$ Millosevich[2]).

Ebenfalls von Andreocci[3]) dargestellt. Krystalle aus Essigäther. Vorherrschend sind die Formen $m\{110\}$ und $r\{101\}$, manchmal auch $a\{100\}$; ferner treten auf: $b\{010\}$, $z\{414\}$, $y\{214\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*55° 11′
$r:r_{,} = (101):(10\bar{1}) =$	—	*89 0
$m:r = (110):(101) =$	65° 58′	65 57
$z:a = (414):(100) =$	46 18	46 26
$z:b = (414):(010) =$	75 37	75 41
$y:y' = (214):(\bar{2}14) =$	51 5	51 3½
$y:y = (214):(2\bar{1}4) =$	36 7	36 1
$z:y = (414):(214) =$	18 9½	18 6

Spaltbarkeit nicht bemerkbar.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Dispersion $\varrho > v$.

1-Phenyl-3-methyl-5-chlorpyrrodiazol = $\begin{array}{l} N\text{——————}C.CH_3 \\ ClC.N(C_6H_5).N \end{array}$.

Schmelzpunkt 84°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1,4679:1:1,4641$ Millosevich[2]).

Die von Andreocci[3]) aus Essigäther erhaltenen Krystalle zeigen vorherrschend $q\{011\}$, $r\{101\}$ oder $c\{001\}$, außerdem $b\{010\}$, $y\{412\}$, $z\{414\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*44° 55½′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*111 20
$r:q = (101):(011) =$	66° 28′	66 30
$y:c = (412):(001) =$	64 48	64 47
$z:y = (414):(412) =$	18 4	18 2½
$z:r = (414):(101) =$	14 31½	14 27

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, starke Dispersion $\varrho > v$.

1-Phenyl-3-methylpyrrodiazoljodäthylat = $\begin{array}{l} N\text{——————}C.CH_3 \\ HC.N(C_6H_5).N(C_2H_5)J \end{array}$.

Schmelzpunkt 181°—182°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,9024:1:1,0997$; $\beta = 111° 9'$ Millosevich[2]).

Dargestellt von Andreocci[4]). Krystalle aus Wasser und Alkohol. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$; m und q, selten a vorherrschend.

---

4) Andreocci, Rendic. Accad. Lincei Roma 1897, (5) 6, I, 293.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68° 51½′
$m:c = (110):(100) =$	—	*60 35½
$q:c = (011):(001) =$	—	*45 43½
$q:a = (011):(100) =$	75° 25′	75 20
$q:m = (011):(110) =$	41 38	41 34
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	59 59½	59 57
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	61 36	61 49

Spaltbarkeit nicht bemerkbar.

1-Phenyl-3-p-oxyphenyl-5-cyantriazol $= \overset{N\text{———————}C(C_6H_4.OH)}{(NC)\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}}$.

Schmelzpunkt 199°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5095:1:0{,}6007;\ \beta = 110°48'$ Holmquist[5]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, die beiden ersten Formen vorherrschend und gleich groß.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 50°56'$ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = 58\ 37$ »
$q:m = (011):(110) = 60\ 39$ »
$q:m' = (011):(\bar{1}10) = 93\ 12$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 26° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

1-Phenyl-3-iminotriazolinhydrochlorid-Monohydrat =
$\overset{N\text{———————}C(NH)}{H\dot{C}.N(C_6H_5).\dot{N}H.HCl}.H_2O$.

Schmelzpunkt 187°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1800:1:0{,}6048;\ \beta = 97°8'$ Ferro[6]).

Dargestellt von Cuneo[7]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $b\{010\}$ (stets vorherrschend), $m\{110\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*40° 30′
$q:b = (011):(010) =$	—	*59 2
$r:m = (101):(110) =$	—	*69 28
$r:a = (101):(100) =$	57° 19′	57 19
$q:a = (011):(100) =$	83 53	83 46
$\xi:a = (12\bar{1}):(100) =$	76 0	76 11
$\xi:b = (12\bar{1}):(010) =$	41 36	41 25
$q:r = (011):(101) =$	39 19	39 15
$\xi:q_{,} = (12\bar{1}):(01\bar{1}) =$	27 45	27 59
$q:m = (011):(110) =$	62 35	62 28
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	41 6	41 6
$\xi':m = (\bar{1}21):(110) =$	65 42.	65 40

5) Holmquist, Öfvers. Vetensk. Akad. Förh. 1895, **52**, 337. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 514.

6) Ferro, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1898, **18**, 79. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 528.

7) Cuneo, Gazz. chim. ital. 1899, **29**, I, 16.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen. Ätzfiguren (mit Alkohol) auf $b\{010\}$ centralsymmetrisch.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 44° (*Na*) im spitzen Winkel β; für Gelb ist $\alpha = 1{,}4832$, n des extraordinären Strahles in Prismen $[101, \bar{1}01] = 1{,}7761$.

1-Phenyl-3-imino-5-methyltriazolin = $\overset{N\text{―――――}C(NH)}{H_3C.\dot{C}.N(C_6H_5).NH}$.

Schmelzpunkt 188°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2882:1:2{,}1350; \quad \beta = 126°22' \text{ Ferro}^{6)}.$$

Diese und die drei folgenden Substanzen wurden dargestellt von Cuneo[8]. Aus Alkohol bilden sich kurze Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ und die nicht immer vorhandenen Formen: $o\{111\}$, $a\{100\}$, $\zeta\{11\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110):(100) =$	—	*46° 3′
$o : m = (111):(110) =$	—	*18 2
$a : c = (100):(001) =$	—	*53 38
$o : \zeta' = (111):(\bar{1}13) =$	53° 41′	53 38
$\zeta : \varrho = (11\bar{3}):(10\bar{1}) =$	62 43	62 44
$o : c = (111):(001) =$	47 40	47 30
$\zeta' : c = (\bar{1}13):(001) =$	47 10	47 15
$o : a = (111):(100) =$	40 9	40 8
$\varrho' : c = (\bar{1}01):(001) =$	89 15	89 26
$\varrho : m = (10\bar{1}):(110) =$	56 24	56 14
$o : o = (111):(1\bar{1}1) =$	71 27	71 15
$o : 'm = (111):(1\bar{1}0) =$	83 41	83 36
$\zeta' : m = (\bar{1}13):(110) =$	63 33	63 21
$\zeta : \zeta = (1\bar{1}\bar{3}):(11\bar{3}) =$	70 48	70 42

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet 16° (*Na*) mit der c-Axe im stumpfen Winkel der Kanten [001] und $[\bar{1}10]$.

1-Phenyl-3-imino-5-methyltriazolinchloroplatinat =
$(C_6H_{10}N_4.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 245°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 3{,}2143:1:4{,}3449; \quad \beta = 118°20' \text{ Ferro}^{6)}.$$

Die aus salzsaurer Lösung erhaltenen, an der Luft allmählich trübe werdenden Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, letzteres nicht immer vorhanden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100):(001) =$	—	*61° 40′
$\varrho' : c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*73 14
$m : c = (110):(001) =$	—	*80 54
$m : a = (110):(100) =$	70° 32′	70 38
$\xi' : c = (\bar{1}12):(001) =$	71 16	71 0
$\xi' : m = (\bar{1}12):(110) =$	34 50	35 0
$\xi : \varrho = (11\bar{2}):(10\bar{1}) =$	68 46	68 34
$\xi : a = (11\bar{2}):(100) =$	84 32	84 55

8) Cuneo, Gazz. chim. ital. 1899, **29**, I, 89f.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen. Ätzfiguren (mit Alkohol) auf $c\{001\}$ monosymmetrisch.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; für Gelb $\beta = 1{,}6155$, n des extraordinären Strahles eines Prismas $[001, \bar{1}01] = 1{,}7358$. Farbe durch $c\{001\}$ hellgelb für Schwing. || der a-Axe, orangegelb der b-Axe.

1-p-Tolyl-3-iminotriazolinchlorhydrat =

$$\overset{N\overline{\qquad\qquad\qquad\qquad}C(NH)}{H\ddot{C}.N(C_6H_4.CH_3).NH}.HCl.$$

Schmelzpunkt 234°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}1944:1:1{,}1882$; $\beta = 107°19'$ Ferro[6]).

Krystalle aus Alkohol. Nach der b-Axe verlängerte Combinationen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, untergeordnet und oft fehlend $s\{401\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*25° 31′
$s:a = (401):(100) =$	—	*21 11
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 38
$s:c = (401):(001) =$	51° 30′	51 26
$q:b = (011):(010) =$	23 47	23 40
$q:a = (011):(100) =$	76 6	76 14
$s:m = (401):(110) =$	66 19	66 24

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen. Ätzfiguren auf $c\{001\}$ symmetrisch nach $b\{010\}$.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 2. Mittellinie Axe b.

1,5-Diphenyl-3-iminotriazolin = $\overset{N\overline{\qquad\qquad\qquad}C(NH)}{H_5C_6.\ddot{C}.N(C_6H_5).NH}$.

Schmelzpunkt 154°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8817:1:0{,}7717$; $\beta = 97°54'$ Ferro[6]).

Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$ (vorherrschend), $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$; zuweilen nur a, b und c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	*44° 22′
$r:c = (101):(001) =$	—	*37 44
$m:a = (110):(100) =$	—	*41 8
$m:c = (110):(001) =$	84° 3′	84 15
$r:m = (101):(110) =$	57 25	57 28

Keine wahrnehmbare Spaltbarkeit. Ätzfiguren (mit Benzol) auf $a\{100\}$ symmetrisch zu $b\{010\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; $\beta = 1{,}7339$ Na; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 55° 48′ (Na) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

1-Phenyl-3-methylpyrrodiazolon = $\overset{HN\overline{\qquad\qquad\qquad}C.CH_3}{OC.N(C_6H_5).\ddot{N}}$.

Schmelzpunkt 167°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9014:1:0{,}8288$ Millosevich[2]).

Dargestellt von Andreocci[3]) (l. c. 202). Krystalle aus Essigäther. Dünne Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $k\{021\}$, $o\{111\}$, $x\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*42° 32½′
$o:r = (111):(101) =$	—	*31 24½
$k:c = (021):(001) =$	58° 54′	58 52
$x:o = (211):(111) =$	19 28½	19 28½
$x:b = (211):(010) =$	68 22	68 24½
$x:{,x} = (211):(2\bar{1}\bar{1}) =$	70 34½	70 31
${,o}:r = (1\bar{1}\bar{1}):(101) =$	94 12	94 15

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 64°$ rot, starke Dispersion $\varrho > v$.

1-Phenyl-2,3-dimethylpyrrodiazolon (2,3-Dimethyl-1-phenylpyrrodiazolon) =

$$\begin{matrix} N\overline{\qquad\qquad}C.CH_3 \\ OC.N(C_6H_5).N.CH_3 \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 83°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,3337:1:1,1621$ Millosevich[2]).

Die von demselben Chemiker wie vor. aus Essigäther erhaltenen Krystalle sind Prismen $q\{011\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*18° 27½′
$q:b = (011):(010) =$	—	*40 42½
$o:b = (111):(010) =$	72° 13′	72 18
$o:m = (111):(110) =$	15 14	15 9
$l:a = (210):(100) =$	9 28½	9 29½

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Dispersion $\varrho < v$.

Methylphenylpyrrodiazolonoxyd = $(C_6H_8N_3)_2O$.

Schmelzpunkt 140°—141°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,4542:1:0,8345$; $\beta = 103°10'$ Millosevich[2]).

Ebenfalls von Andreocci aus Essigäther erhalten. Combinationen von $c\{001\}$ und $q\{011\}$ mit den untergeordneten Formen $m\{110\}$ und $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*39° 6′
$q_,:m = (01\bar{1}):(110) =$	—	*84 38½
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*47 42½
$q:m = (011):(110) =$	77° 58′	77 46
$\xi:m = (12\bar{1}):(110) =$	31 4	31 5
$\xi:q_, = (12\bar{1}):(01\bar{1}) =$	53 34½	53 32½
$\xi:\xi = (12\bar{1}):(1\bar{2}\bar{1}) =$	81 38½	81 40
$\xi':c = (\bar{1}21):(001) =$	76 28½	76 20

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 25° mit der a-Axe.

1,4-Diphenyl-3-äthoxy-5-thiourazol = $\begin{matrix} H_5C_6.N\text{———————}N \\ SC.N(C_6H_5).C(O.C_2H_5) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 83°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9528:1:1{,}0120$ Ford[9].

Dargestellt von Wheeler und Statiropoulus[9]. Krystalle aus Äther. Bipyramidale Combination von $o\{111\}$ mit $y\{221\}$, $c\{001\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*55°50′
$y:c = (221):(001) =$	71°35′	71 19
$q:c = (011):(001) =$	—	*45 20½
$o:q = (111):(011) =$	36 58	36 50

Dibenzoylazoxazol = $\begin{matrix} (C_6H_5.CO)C\text{——}C(CO.C_6H_5) \\ N.O.N \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 118°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8218:1:1{,}3104$ Negri[10].

Die von Angeli[11]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $o\{111\}$ und schmalen Flächen $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	78°49½′	79° 1′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*69 41½
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	88 6	88 6
$o:m = (111):(110) =$	—	*25 51
$'o:m = (1\bar{1}1):(110) =$	79 57	80 3

Dibromfuroxan (Dibromacetonitril) = $\begin{matrix} BrC\text{——}C\text{—}Br \\ N.O.N{>}O \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 50°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6188:1:0{,}4781$ Brugnatelli[12].

Ein von Bertoni erhaltenes Präparat zeigte kurze dicke Prismen $k\{021\}$ mit $b\{010\}$ und schmalem $q\{011\}$, an den Enden $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*63°30′
$k:b = (021):(010) =$	—	*46 17
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	51° 6′	50 39
$k:m = (021):(110) =$	68 40½	68 37

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $q\{011\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

9) Wheeler u. Statiropoulos (Krystallbest. v. Ford), Amer. Chem. Journ. 1905, **34**, 125. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 320.

10) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1893, **13**, 92. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 405.

11) Angeli, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, I, 422 u. II, 23 (mit Krystallbest. v. Negri).

12) Brugnatelli, Rendic. Accad. Lincei Roma 1888, (4) **5**, 628.

Dijodfuroxan (Dijodacetonitril) = $\frac{JC\text{---}C\text{---}J}{\ddot{N}.O.\dot{N}}\!>\!O$.

Schmelzpunkt 90°—91°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6204:1:0{,}4857$ Brugnatelli[12]).

Darst. = vor. Krystalle aus Chloroform. Hellgelbe Prismen $m\{110\}$ mit untergeordnetem $b\{010\}$ und den Endflächen $q\{011\}$ und $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*63° 38′
$q:m = (011):(110) =$	—	*76 41
$k:m = (021):(110) =$	68° 27′	68 31
$k:b = (021):(010) =$	45 50	45 44
$k:q = (021):(011) =$	18 16	18 13

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen, nach $q\{011\}$ unvollkommen. Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 63°38'$.

Methylfuroxancarbonsäure-Monohydrat = $H_3C.\underset{\ddot{N}.O.\dot{N}=O}{C\text{---}C\text{---}COOH}.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}7392:1:0{,}6207;\ \beta = 92°59'$ Negri[13]).

Die Säure wurde von Angeli[13]) aus wässeriger Lösung in rasch verwitternden Krystallen erhalten, deren Wassergehalt nicht bestimmt wurde; derselbe beträgt nach Jovitschitsch[14]) 1 Mol. (die Constitution wurde erst später durch Wieland aufgeklärt). Beobachtete Formen: $a\{100\}$ (meist vorherrschend), $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, häufig auch $b\{010\}$, selten $r\{101\}$ und $l\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*87° 1′
$o:a = (111):(100) =$	—	*70 49
$o:c = (111):(001) =$	—	*35 4
$o:m = (111):(110) =$	53° 27′	53 26
$o:m' = (111):(\bar{1}10) =$	74 28	74 25
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	59 45	59 54
$l:a = (210):(100) =$	40 58	41 6
$m:a = (110):(100) =$	60 4	60 10
$r:c = (101):(001) =$	19 17	—
$r:m = (101):(110) =$	79 6	—

Durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

3,3′-Bi-[5-methyl-1,2,4-oxydiazol] (Oxalendiazoximdiäthenyl) =

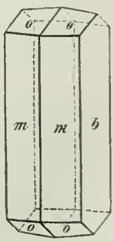
$$\begin{array}{c} N\text{---}C\text{---}C\text{---}N \\ H_3C.\ddot{C}.O.\ddot{N}\quad \ddot{N}.O.\ddot{C}.CH_3 \end{array}$$

Schmelzpunkt 164°—165°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}3636:1:0{,}1304$ Fock[15]).

Fig. 3039.



Die von Zinkeisen[16]) aus Wasser erhaltenen Krystalle (Fig. 3039) sind lange Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, an den Enden einzelne Flächen von $o\{111\}$.

13) Angeli (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 32 (s. auch Ber. d. d. chem. Ges. **26**, 594). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 404.

14) Jovitschitsch, Ber. d. d. chem Ges. 1895, **28**, 2680.

15) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 602.

16) Zinkeisen, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2950.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	$=(110):(010)=$	—	*70° 1′
$o:b$	$=(111):(010)=$	—	*83 0
$o:o'$	$=(111):(\bar{1}11)=$	39° 10′	39 0
$o:m$	$=(111):(110)=$	69 6	68 59

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel groß.

5-Keto-2-methyl-4-phenyl-4,5-dihydro-1,3,4-oxydiazol (Methylphenylbiazolon, Acetylphenylcarbizin) $= \begin{matrix} H_5C_6.N\text{——}N \\ OC.O.C.CH_3 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 93°—94°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,2095:1:1,5566;\quad \beta = 106°37'$ Meyer[17]).

Dargestellt von Freund und Goldsmith[17]). Krystalle aus Alkohol. Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$=(110):(\bar{1}10)=$	—	*81° 36′
$m:c$	$=(110):(001)=$	—	*79 14
$\varrho':c$	$=(\bar{1}01):(001)=$	—	*62 52
$\varrho:m$	$=(10\bar{1}):(110)=$	61° 50′	61 38

Schwingungsrichtungen in $m\{110\}$ fast parallel der c-Axe.

Methylphenylpseudothiobiazolon (Acetylphenylsulfocarbizin) $=$

$$\begin{matrix} H_5C_6.N\text{——}N \\ SC.O.C.CH_3 \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 73°—74°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9674:1:0,3722;\quad \beta = 97°2'$ Meyer[17]).

Die von denselben Chemikern wie vor.[17]) (l. c. 2468) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind dünne gestreifte Prismen $m\{110\}$, $l\{230\}$, $n\{120\}$, $\nu\{130\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $r\{101\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	—	*87° 40′
$l:l'$	$=(230):(\bar{2}30)=$	69° 32′	—
$n:n'$	$=(120):(\bar{1}20)=$	55 2	—
$\nu:\nu'$	$=(130):(\bar{1}30)=$	38 18	—
$r:q$	$=(101):(011)=$	—	51 3
$q:\nu'$	$=(011):(\bar{1}30)=$	—	47 32
$q:q$	$=(011):(0\bar{1}1)=$	95 58	95 51
$q:m'$	$=(011):(\bar{1}10)=$	62 55	62 45
$q:n'$	$=(011):(\bar{1}20)=$	55 42	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Tetrazolbaryum-3½-Hydrat $= (CHN_4)_2Ba.3\frac{1}{2}H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,5689:1:0,7217$ Frey[18]).

17) Freund u. Goldsmith (Krystallbest. v. Meyer), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2459. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 639.

18) Thiele u. Ingle (Krystallbest. v. Frey), Ann. d. Chemie 1895, **287**, 247. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 294.

Dargestellt von Thiele und Ingle[18]. Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, entweder tafelförmig nach $b\{010\}$ oder prismatisch nach der c-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*59° 17′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*71 38
$q:m = (011):(110) =$	81° 1′	81 5

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 40°$ ca.

iso-Oxytetrazolnatrium-Trihydrat = $CHON_4Na.3H_2O$.

Stabile Modification.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1,2494:1:0,8521 \text{ Rosati}^{19)}.$$
$$\alpha = 130°6', \quad \beta = 114°47', \quad \gamma = 79°34\tfrac{1}{2}'.$$

Die Krystalle wurden von Palazzo und Marogna[20] erhalten bei langsamer Verdunstung der Lösung. Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, klein und nicht immer vorhanden $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*82° 37½′
$a:c = (100):(001) =$	—	*66 16½
$b:c = (010):(001) =$	—	*50 28
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*72 29
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*73 20
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	31° 39½′	31 44½
$\varrho':b = (\bar{1}01):(010) =$	52 3½	52 27½
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	77 19½	77 33

Durch $b\{010\}$, in welchem eine Schwingungsrichtung der c-Axe parallel ist, ein Axenbild sichtbar.

Metastabile Modification.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,6798:1:1,0834 \text{ Rosati}^{19)}.$$
$$\alpha = 54°53', \quad \beta = 124°32\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 121°43'.$$

Bei rascher Ausscheidung aus concentrierter Lösung bildet sich die tafelförmige Combination von $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$ und $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*72° 46½′
$a:c = (100):(001) =$	—	*67 39
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*66 42
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	—	*46 38
$\pi:b' = (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	—	*80 37
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	89° 52′	90 6

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 5° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch dieselbe Fläche sind die Axenbilder sichtbar.

19) Rosati, Rendic. Accad. Lincei Roma 1912, (5) **21**, II, 645. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **55**, 279.

20) Palazzo u. Marogna, Gazz. chim. ital. 1913, **43**, 72.

c-Phenyltetrazol (Benzenyltetrazotsäure) = $C(C_6H_5)HN_4$.

Schmelzpunkt 212°—213° (unter Zersetzung).
Rhombisch pyramidal.

$a:b:c = 0{,}774:1:?$ Hecht[21]).

Dargestellt von Lossen[21]). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $a\{100\}$ mit $b\{010\}$ und $m\{110\}$ oder nach der c-Axe dünnprismatische Combinationen derselben Formen, häufig an einem Ende zugeschärft.

$m:a = (110):(100) = 37\frac{1}{2}°—38°$ beob.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen. Ätzfiguren auf $a\{100\}$ polar nach der c-Axe.

Durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar.

c-Phenyloxytetrazol- (Benzenyloxytetrazotsäure-) Monohydrat = $C(C_6H_5)N_4(OH).H_2O$.

Schmelzpunkt 170°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}9506:1:0{,}6236$ Hecht[22]).

Die von Lossen und Fuchs[22]) beim Stehenlassen einer Äther-Alkohol-Lösung erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $r\{101\}$ und $o\{111\}$ oder $\omega\{1\bar{1}1\}$; aus derselben Lösung entstehen rechte und linke Krystalle.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*87° 6′
$o:m = (111):(110) =$	—	*47 51
$o:,m = (111):(1\bar{1}0) =$	88° 3′	88 6
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	63 54	—
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	66 32	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 60°—70°$ (die Axen sind nahe senkrecht zu $q\{011\}$), Dispersion $\varrho < v$.

c-4-Methoxyphenyltetrazol (Anisenyltetrazotsäure) = $C[C_6H_4(O.CH_3)]HN_4$.

Schmelzpunkt 228°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}1984:1:0{,}8679$ Mügge[23]).

$\alpha = 73°32'$, $\beta = 123°14'$, $\gamma = 84°52'$.

Dargestellt von Lossen und Colman[24]). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, selten $q\{011\}$ und $a\{100\}$. Habitus wechselnd: prismatisch nach der c-Axe, tafelförmig nach m oder nach ϱ. Häufig Zwillinge 1. nach $c\{001\}$, 2. Zwillingsaxe [010], 3. Zwillingsaxe [100].

---

21) Lossen (Krystallbest. v. Hecht), Ann. d. Chemie 1891, **263**, 101.
22) Lossen u. Fuchs (Krystallbest. v. Hecht), Ann. d. Chemie 1897, **298**, 55.
23) Mügge, Tschermak's min. u. petr. Mitt. 1899, **18**, 241. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 629.
24) Lossen u. Colman, Ann. d. Chemie 1897, **298**, 108.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*92° 39′
$m : b = (110) : (010) =$	52° 9′	52 5
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) \doteq$	—	*72 32
$m : c = (110) : (001) =$	—	*81 15
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*51 59
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	85 47	85 29
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	37 2	37 15
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*43 48
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	66 29	66 29
$a : c = (100) : (001) =$	53 6	52 57
$q : c = (011) : (001) =$	43 18	43 18
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	55 25	55 34
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010) =$	76 38	76 6
$q : a = (011) : (100) =$	67 11	66 48
$m : a = (110) : (100) =$	55 37	55 33

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen; dieselbe Fläche ist zugleich Gleitebene, Translationseinrichtung Axe a.

Doppelbrechung negativ; Axenebene nahe senkrecht zur b-Axe; die 1. Mittellinie bildet mit der Normalen zu $c\{001\}$ $5\frac{1}{2}°$ Na (scheinbar), $2V = 74° 15'$ rot, $74° 48'$ gelb, $75° 51'$ blau; Brechungsindices:

	α	β	γ
Rot:	$\alpha = 1{,}5935$	$\beta = 1{,}6821$	$\gamma = 1{,}7901$
Gelb:	1,5972	1,6922	1,8057
Blau:	1,6020	1,7071	1,8393

Sechsgliedrige heterocyclische Substanzen.

Monoheteroatomige Ringe.

Pyrongruppe.

Alkylderivate der Pyrone sind folgende krystallographisch untersucht worden: α,α'-**Dimethyl-γ-pyron** $= CO<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH:C(CH_3)}{CH:C(CH_3)}>O$, monoklin; α,α'-**Dimethyl-γ-pyronhydrochlorid-Dihydrat** $= C_7H_8O_2.HCl.2H_2O$, rhombisch; α,α'-**Dimethyl-γ-pyronoxalat** $= C_7H_8O_2.H_2C_2O_4$, monoklin; ferner α-**Methyl-β-oxy-γ-pyron** (Maltol, Larixinsäure) $= CO<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(OH):C(CH_3)}{CH=\!=\!=CH}>O$, welches in einer monoklinen und einer rhombischen Modification krystallisiert, die sich aus der alkoholischen Lösung nebeneinander bilden, während beim weiteren Eindunsten die rhombischen Krystalle immer mehr abnehmen; daraus ist zu schließen, daß die monokline Modification, welche man aus Chloroform allein erhält, die stabile ist. Von γ-Pyron leitet sich auch ab die irrtümlich bei den aliphatischen Verbindungen bereits (mit ihrem Äthylester) in T. **3**, S. 489 bzw. 499 behandelte **Pyron-α,α'-dicarbonsäure** (Chelidonsäure) $= CO<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH:C(COOH)}{CH:C(COOH)}>O$, welche als **Monohydrat** monoklin krystallisiert. Von dem rhombischen **β-Oxypyron-α,α'-dicarbonsäure-Trihydrat** (Mekonsäure) $= CO<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(OH):C(COOH)}{CH=\!=C(COOH)}>O.3H_2O$ existiert nur eine approximative Bestimmung. Da die Krystallformen der wasserfreien beiden, nur durch ein Hydroxyl unterschiedenen Säuren nicht bekannt sind, ist eine Vergleichung derselben nicht möglich. Endlich ist noch eine Dihydropyronverbindung bekannt, das monokline α'-**Äthyl-β,β'-dimethylpyronon** $= CO<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3):C(C_2H_5)}{CH(CH_3)-CO}>O$.

Arylderivate sind vorwiegend von dem α-Pyron untersucht worden. **Phenylcumalin** (1-Phenyl-α-pyron) $= CH\leqslant\genfrac{}{}{0pt}{}{CH=\!=\!=CH}{C(C_6H_5).CO}>O$ krystallisiert rhombisch; es bildet mit Phenolen die folgenden krystallisierten Additionsproducte: **Phenylcumalin-Pyrocatechin** $= C_{11}H_8O_2.C_6H_4(OH)_2$, monoklin, **Phenylcumalin-Resorcin**, ebenfalls monoklin, aber natürlich ganz verschieden, **Phenylcumalin-Hydrochinon**, endlich **Phenylcumalinpikrat** $=$

$C_{11}H_8O_2.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$, die beiden letzten triklin ohne nähere Verwandtschaft ihrer Formen. Ein Arylderivat des γ-Pyrons ist das rhombisch krystallisierende **Dibenzoyldimethylpyron** $= CO<\begin{matrix}C(CO.C_6H_5):C(CH_3)\\C(CO.C_6H_2):C(CH_3)\end{matrix}>O$.

Von den condensierten Verbindungen sind Benzo-α-pyron (Cumarin) und Phenylcumarin als Lactone der Oxyzimmtsäure bzw. Phenyloxyzimmtsäure bereits bei diesen Säuren behandelt worden (s. 4, 574 bzw. 5, 212), ebenso das p-Benzoylcumaran bei den Benzophenonderivaten (S. 94). Vom β-Phenylbenzo-γ-pyron (Flavon) leitet sich ab das **Chrysin** (1,3-Dioxyflavon), dessen **Methyläther** (Tektochrysin) $= C_6H_2(OH)(O.CH_3)<\begin{matrix}O—C(C_6H_5)\\CO.CH\end{matrix}$ monokline, nur angenähert bestimmte Krystalle bildet. Zu den Dibenzopyronen gehört ferner das Eosin, dessen Kaliumsalz wegen der nahen Beziehung zum Phenolphtaleïn in die Triphenylmethangruppe eingereiht ist (s. S. 286), u. eine als **Methylenoxydiphenylenoxyd** $= C_6H_3(OH)<\begin{matrix}CH_2\\O\end{matrix}>C_6H_4$ beschriebene, rhombisch krystallisierende Substanz. Noch complicierte Benzopyronderivate sind wahrscheinlich das Brasilin und das Hämatoxylin. Von ersterem wurden zwei Äther gemessen, **Brasilintri- und tetramethyläther** (Tri- und Tetramethylbrasilin) $= C_{16}H_{10}O(OH)(O.CH_3)_3$ bzw. $C_{16}H_{10}O(O.CH_3)_4$, beide monoklin mit großer Ähnlichkeit des Winkels zweier vorherrschender Flächen ($a:c$ mit $s:c$), welche Beziehung aber mit Rücksicht auf die z. T. sehr complicierten Symbole der Flächen noch weiterer Prüfung bedarf; der nahe verwandte **Brasileïntrimethyläther** (Trimethylbrasileïn) $= C_{16}H_9O_2(O.CH_3)_3$ bildet ebenfalls monokline Krystalle. **Hämatoxylin-Trihydrat** $= C_{16}H_{14}O_6.3H_2O$ und **Tetramethylhämatoxylin** $= C_{16}H_{10}O_2(O.CH_3)_4$ krystallisieren monoklin und wegen der optischen Activität der Lösungen jedenfalls ohne Symmetrieebene, was bei der Untersuchung der Krystalle nicht beachtet worden ist. Endlich dürfte wegen seiner Spaltungsproducte auch hierher gehören das Scoparin, von welchem nur das Hexaacetat gemessen wurde, das monokline **Hexaacetylscoparin** $= C_{20}H_{14}O_{10}(C_2H_3O)_6$, sowie die Dehydrodiacetyllävulinsäure, welche nach Mitteilung von Wieland wahrscheinlich die Constitution $CO<\begin{matrix}CH=\!=\!=\!=C(CH_3)\\C(CH_2.COOH):C(CH_3)\end{matrix}>O$ hat; aus letzterer entsteht durch Einwirkung von Phenylhydrazin eine monoklin krystallisierende **Verbindung** $C_{14}H_{16}ON_2$.

α,α'-Dimethyl-γ-pyron $= CO<\begin{matrix}CH:C(CH_3)\\CH:C(CH_3)\end{matrix}>O$.

Schmelzpunkt 132°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0599:1:1,6441; \quad \beta = 92°30'$ Wyrouboff[1]).

1) Wyrouboff, Bull. soc. fr. min. 1909, **32**, 336. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 310. Eine chemische Publikation über die beschriebenen Verbindungen scheint nicht erfolgt zu sein.

Die untersuchten Krystalle, bei gewöhnlicher Temperatur in trockener Luft (aus Wasser?) krystallisiert, zeigen die Formen: $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$ und $m\{110\}$; sie sind entweder nach c oder nach ϱ tafelförmig und nach der b-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	86° 43′	—
$m : c = (110) : (001) =$	88 17	88° 20′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*55 26
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*58 58
$q : c = (011) : (001) =$	—	*58 40
$r : m = (101) : (110) =$	54 25	54 22
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	55 5	55 4
$r : q = (101) : (011) =$	72 50	73 0
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	74 27	74 20

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ sehr vollkommen.

α,α'-Dimethyl-γ-pyronhydrochlorid-Dihydrat = $C_7H_8O_2 . HCl . 2H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9475 : 1 : 2{,}6510$ Wyrouboff[1]).

Das leicht verwitternde Salz bildet große, nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $r\{101\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*70° 40′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*69 20
$r : q = (101) : (011) =$	83° 11′	83 10
$k : c = (012) : (001) =$	52 58	53 0

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 90°$ ca., Dispersion ziemlich stark, $\varrho < v$.

α,α'-Dimethyl-γ-pyronoxalat = $C_7H_8O_2 . H_2C_2O_4$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7084 : 1 : 0{,}4828; \quad \beta = 93°24' \text{ Wyrouboff}^{1})$$

Dieses ebenfalls von Wyrouboff dargestellte Salz ist sehr löslich und krystallisiert erst aus der syrupösen Mutterlauge in großen Tafeln $c\{001\}$ oder rectangulären Prismen $c\{001\}$, $b\{010\}$; erstere sind begrenzt von $b\{010\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$ und $x\{121\}$; letztere zeigen an den Enden vorherrschend $a\{100\}$, ferner untergeordnet $q\{011\}$, $m\{110\}$, $x\{121\}$, selten $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*70° 32′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*86 36
$r : c = (101) : (001) =$	33° 21′	33 16
$q : c = (011) : (001) =$	—	*25 44
$q : m = (011) : (110) =$	72 54	73 0
$x : c = (121) : (001) =$	48 41	48 42
$\xi' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	50 54	50 50
$x : q = (121) : (001) =$	30 30	30 30

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel sehr groß.

α-Methyl-β-oxy-γ-pyron (Maltol, Larixinsäure) $= CO\!<\!\genfrac{}{}{0pt}{}{C(OH):C(CH_3)}{CH\!=\!=\!=\!=\!CH}\!>\!O.$
Schmelzpunkt 159° (u. Sublim.).

Stabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}3977:1:0{,}4013;\ \beta = 109^\circ 40'$ Steinmetz[2]).

Als »Larixinsäure« beschrieb Stenhouse zuerst die Verbindung; nach Miller[3]) waren die durch Sublimation erhaltenen Krystalle dünne Tafeln nach $b\{010\}$, begrenzt von nicht meßbaren Prismen 1. und 3. Art, und meist Zwillinge nach $c\{001\}$; die aus Wasser erhaltenen waren zwar auch unvollkommen ausgebildet, gestatteten aber doch die Bestimmung der Combination (Fig. 3040): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ (v. M. als $\{023\}$ angenommen), $g\{032\}$, $c\{001\}$. Die Identität der »Larixinsäure« mit dem Maltol wurde nachgewiesen von Peratoner und Tamburello[4]), welche später[5]) die Constitution der Verbindung feststellten. Kiliani[6]) teilte eine krystallographische Bestimmung des Maltols durch Osann mit, welche jedoch gekürzt und durch Druckfehler entstellt zu sein scheint; mit einer größeren Menge des Kilianischen Maltolpräparates konnte dann Steinmetz die Dimorphie nachweisen. Er erhielt aus Chloroform die Comb. (Fig. 3041): $b\{010\}$, $n\{120\}$, $k\{012\}$, $g\{032\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$, $\zeta\{23\bar{2}\}$, außerdem $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$ und schmale, nicht meßbare Formen in den Zonen [100], [10$\bar{1}$] und besonders in [001]; manchmal bilden sich nur dünne Tafeln $b\{010\}$, Zwillinge nach $c\{001\}$, mit undeutlichen Randflächen. Aus alkoholischer Lösung entstehen neben der metastabilen Modification Krystalle vom Habitus der Fig. 3040, an denen aber außer b alle Flächen in den beiden Zonen [001] und [100] gestreift, von wechselnder Größe und z. T. durch Vicinalflächen ersetzt sind; häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 3040.

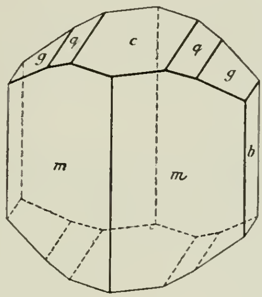
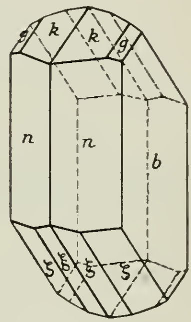


Fig. 3041.



		Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Miller:
$l:b$	= (210):(010) =	79° 24′	79° 55′ ca.	—
$m:b$	= (110):(010) =	69 28	69 20 »	69° 35′
$n:b$	= (120):(010) =	—	*53 10	—
Kantenwinkel	[100]:[001] =	—	*70 20	—
»	[10$\bar{1}$]:[100] =	—	*55 12	—
$l:c$	= (210):(001) =	70 41	70 0 ca.	—
$m:c$	= (110):(001) =	71 37	72 0 »	71 58
$n:c$	= (120):(001) =	74 23	—	—

2) Steinmetz, Zeitschr. f. Krystall. 1915, **55**, 377.
3) Stenhouse (Krystallbest. v. Miller), Journ. Chem. Soc. Lond. 1863, (2) **1**, 310.
4) Peratoner u. Tamburello, Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 3407.
5) Peratoner u. Tamburello, Giorn. Sc. Nat. e. Econ. 1905, **25**, 272. S. Chem. Centralbl. 1905, II, 680.
6) Kiliani (Krystallbest. v. Osann), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 34.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Beobachtet: Miller:
$g:b = (032):(010)$	$= 60°27'$	60° 30' ca.	59° 37'
$q:b = (011):(010)$	$= 69\ 18$	69 0 »	68 39
$k:b = (012):(010)$	$= 79\ 18$	79 34	—
$\xi:b = (21\bar{2}):(010)$	$= 80\ 43$	80 30 ca.	—
$\zeta:b = (23\bar{2}):(010)$	$= 63\ 54$	64 10	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $m\{110\}$ Faserbruch.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ungefähr 87° im spitzen Winkel β.

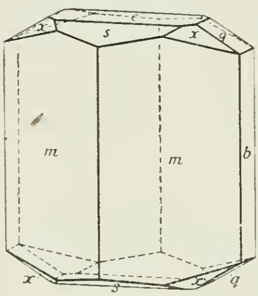
Metastabile Modification.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5490:1:0{,}5867 \text{ Steinmetz}^{2)}.$$

Lösungen in 50 % Alkohol liefern diese Modification, zuweilen vorherrschend, neben der stabilen. Beobachtete Formen (Fig. 3042): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $s\{104\}$, $x\{122\}$, nur als Auflagerungsfläche $a\{100\}$.

Fig. 3042.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010)$	$=$ —	*61° 14'
$q:b = (011):(010)$	$=$ —	*59 36
$q:m = (011):(110)$	$= 75°54\frac{1}{2}'$	75 52
$s:c = (104):(001)$	$= 14\ 58\frac{1}{2}$	15 7
$s:m = (104):(110)$	$= 76\ 55\frac{1}{2}$	76 55
$s:q = (104):(011)$	$= 33\ 33$	33 32
$x:a = (122):(100)$	$= 64\ 15\frac{1}{2}$	65 0 ca.
$x:b = (122):(010)$	$= 62\ 38$	62 35
$x:c = (122):(001)$	$= 38\ 26$	38 16
$x:s = (122):(104)$	$= 30\ 8$	30 5
$x:m = (122):(110)$	$= 53\ 58$	53 31

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein.

β-Oxypyron-α,α′-dicarbonsäure-Trihydrat (Mekonsäure) =

$$CO\!<\!\begin{matrix} C(OH):C(COOH) \\ CH\!=\!=\!C(COOH) \end{matrix}\!>\!O.3\,H_2O.$$

Rhombisch pyramidal.

$$a:b:c = 0{,}613:1:0{,}900 \text{ Gaubert}^{7)}.$$

Tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, klein $g\{032\}$, selten $t\{015\}$. Durch Lösungsgenossen, besonders Methylenblau, wird die Polarität der c-Axe deutlich.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*63° \text{ ca.}$$
$$q:c = (011):(001) = {}^*42 \text{ » } (c \text{ Spaltfl.})$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 48°55'$ Na.

7) Gaubert, Compt. rend. 1910, **151**, 907. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 199.

α'-Äthyl-β,β'-dimethylpyronon = $CO<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3):C(C_2H_5)}{CH(CH_3)\text{——}CO}>O$.

Schmelzpunkt 151°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,8688:1:1,2762$; $\beta = 107°53\frac{1}{2}'$ Fock[8]).

Dargestellt von Wedekind und Häussermann[8]). Krystalle aus Wasser oder Eisessig. Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $m\{110\}$ mit $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79° 10'
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*78 56
$q:m = (011):(110) =$	—	*50 8
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	70° 12'	70 10

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ nahe parallel der c-Axe.

Phenylcumalin (1-Phenyl-α-pyron) = $CH<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH\text{===}CH}{C(C_6H_5).CO}>O$.

Schmelzpunkt 68°.

Rhombisch pyramidal.

$a:b:c = 1,2865:1:0,3679$ Negri[9]).

Die, wie die drei folgenden Verbindungen, von Ciamician und Silber[9]) dargestellte Substanz krystallisiert aus Äther in kurzen Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit $r\{101\}$ an einem Ende, während am anderen Ende nur gerundete, nicht meßbare Flächen auftreten; untergeordnet auch $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*75° 53'
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*31 55
$m:n = (110):(120) =$	16° 37'	16 34
$m:r = (110):(101) =$	80 17	80 17
$n:r = (120):(101) =$	84 37	84 16

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Phenylcumalin-Pyrocatechin = $C_{11}H_8O_2.C_6H_4(OH)_2$.

Schmelzpunkt 64°—66°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,327:1:0,652$; $\beta = 99°26'$ Negri[9]).

Die ebenfalls aus Äther erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen: $c\{001\}$, $s\{201\}$, $a\{100\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$, $k\{021\}$, $r\{101\}$. Sie zersetzen sich allmählich und werden matt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$s:a = (201):(100) =$	40° 43'	41° 10'
$m:a = (110):(100) =$	52 37	52 41
$q:b = (011):(010) =$	57 16	56 48
$k:b = (021):(010) =$	37 52	36 57
$l:a = (210):(100) =$	33 12	32 40
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	49 7	48 21
$r:c = (101):(001) =$	24 9	24 16

Keine deutliche Spaltbarkeit.

8) Wedekind u. Häussermann (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1908, **41**, 2301. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 633.

9) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1895, **25**, II, 335f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 193.

Phenylcumalin-Resorcin = $C_{11}H_8O_2 . C_6H_4(OH)_2$.

Schmelzpunkt 110°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5332:1:0{,}3808$; $\beta = 94°35'$ Negri[9]).

Lösungsmittel = vor. Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $r\{101\}$, zuweilen noch mit $b\{010\}$ und $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*55° 59′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*41 34
$q:m = (011):(110) =$	—	*76 33
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	84° 14′	83 54
$r:m = (101):(110) =$	56 37	57 5
$r:q = (101):(011) =$	39 9	38 50
$n:m = (120):(110) =$	18 46	18 43

Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ nahe parallel der c-Axe.

Phenylcumalin-Hydrochinon = $C_{11}H_8O_2 . C_6H_4(OH)_2$.

Schmelzpunkt 108°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}5911:1:?$ Negri[9]).

$\alpha = 94°45'$, $\beta = 100°16'$, $\gamma = 97°10'$.

Ebenfalls aus Äther bilden sich prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ (untergeordnet und nicht immer vorhanden), an den Enden nur $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*81° 49′
$b:c = (010):(001) =$	—	*83 49
$a:c = (100):(001) =$	—	*79 0
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 31
$m:a = (110):(100) =$	51° 48′	52 6

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Phenylcumalinpikrat = $C_{11}H_8O_2 . C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 81°—82°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}3443:1:1{,}7030$ Boeris[10]).

$\alpha = 107°17'$, $\beta = 114°14'$, $\gamma = 63°30'$.

Dargestellt von Severini[10]). Krystalle aus Äther. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*71° 2′
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*68 8
$b:c = (010):(001) =$	—	*81 58
$m:a = (110):(100) =$	—	*66 21
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*66 19
$m:c = (110):(001) =$	67° 11′	67 5
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	83 38	83 35
$\varrho':b = (\bar{1}01):(010) =$	62 34	62 34

10) Severini (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, II, 341 (auch in Rendic. R. Ist. Lomb. Mil. 1898, (2) **31**, 153). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 189.

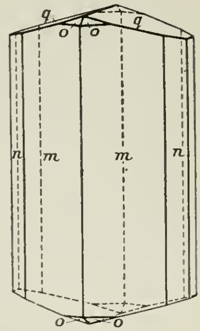
Dibenzoyldimethylpyron $= CO<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CO.C_6H_5):C(CH_3)}{C(CO.C_6H_5):C(CH_3)}>O.$

Schmelzpunkt 195°—196°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}4827:1:0{,}27325$ Steinmetz[11]).

Fig. 3043.



Die von Rubenbauer[11]) dargestellte Verbindung krystallisiert aus Aceton + Methylalkohol in großen Prismen der Combination (Fig. 3043): $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*51° 32′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*33 34
$q:m = (011):(110) =$	83° 25′	83 29
$o:m = (111):(110) =$	57 51	57 50
$o:q = (111):(011) =$	28 38	28 24
$n:n = (120):(1\bar{2}0) =$	88 0	87 42

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Chrysinmethyläther (Tektochrysin) $= C_6H_2(OH)(O.CH_3)<\genfrac{}{}{0pt}{}{O—C(C_6H_5)}{CO.CH}.$

Schmelzpunkt 145°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1:1{,}86:1{,}54$ ca.; $\beta = 126°54'$ Piccard[12]).

Piccard erhielt aus Benzol nach der a-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ oder mit $n\{120\}$ bzw. $n\{120\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ als Endflächen. An Krystallen des Äthers des von Kostanecki[13]) synthetisch dargestellten Chrysins, ebenfalls aus Benzol, beobachtete Fock[13]) nur die Formen $c\{001\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Beobachtet: Piccard:	Fock:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	46° 20′	—
$n:n = (120):(1\bar{2}0) =$	74 27	—
$n:c = (120):(001) =$	60 16	—
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	56 36	57° 40′
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	86 50	87 30
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	36 30	—
$\omega:n = (11\bar{1}):(120) =$	36 35	—

Methylenoxydiphenylenoxyd $= C_6H_3(OH)<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_2}{-O-}>C_6H_4.$

Schmelzpunkt 142°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8577:1:1{,}9633$ Duparc und Le Royer[14]).

Die von Wertheimer (Dissert. d. Univ. Genf 1890) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind kleine Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, letzteres auch oft vorherrschend.

---

11) Rubenbauer (Krystallbest. v. Steinmetz), Metallverb. v. Diketonen. Dissert. Univ. Erlangen (s. a.) S. 27.

12) Piccard, Ber. d. d. chem. Ges. 1873, **6**, 891.

13) Kostanecki (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 1990.

14) Duparc u. Le Royer, Bull. soc. fr. min. 1891, **14**, 44. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **22**, 280.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*76° 20′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*92 11
$o:c = (111):(001) =$	71° 39′	71 30

Brasilintrimethyläther = $C_{16}H_{10}O(OH)(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 138°—139°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8440:1:1{,}2961; \quad \beta = 96°4'$ Schall und Dralle[15]).

Die von den Genannten aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind langprismatisch nach der b-Axe und nur an einem Ende ausgebildet. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $b\{010\}$, $\sigma\{20\bar{9}\}$, $x\{611\}$, $z\{610\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83° 56′
$q:c = (011):(001) =$	—	*52 11½
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*61 15
$r:a = (101):(100) =$	31° 13′	30 25
$\sigma':c = (\bar{2}09):(001) =$	19 24	19 35
$q:a = (011):(100) =$	86 17	86 10
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	72 51	72 56
$x:a = (611):(100) =$	9 54	10 14
$z:a = (610):(100) =$	9 25	8 8

Brasilintetramethyläther = $C_6H_{10}O(O.CH_3)_4$.

Schmelzpunkt 137°—138°.

Monoklin (domatisch).

$a:b:c = 0{,}9392:1:0{,}9782; \quad \beta = 90°23\frac{1}{2}'$ Stengel[16]).

Dargestellt von Herzig[17]). Krystalle aus Alkohol. Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $s\{901\}$, $x\{116\}$ (nur mit den beiden oberen Flächen ausgebildet), $\omega'\{\bar{1}11\}$ (ebenso), $a'\{\bar{1}00\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	—	*89° 43′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*86 24
$s:c = (901):(001) =$	83° 31½′	83 36
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	55 13	55 0 ca.
$x:c = (116):(001) =$	—	*13 23

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ beide Axenbilder mit großem $2E$ sichtbar.

15) Schall u. Dralle, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 3009. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 640. Die Verbindung wurde als Tetramethyläther beschrieben, später aber als Trimethyläther erkannt (s. Schall, Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 525).

16) Stengel, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1894, **103** (I), 293. Monatsh. f. Chemie **15**, 269. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 623.

17) Herzig, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1894, **103** (IIb), 293. Monatsh. f. Chemie **15**, 141.

Brasileïntrimethylester (Trimethylbrasileïn) $= C_{16}H_9O_2(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 177°—178°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}3711:1:0{,}5860;\ \beta = 90°6'$ Jerusalem[18]).

Die von Perkin[18]) dargestellte Substanz krystallisiert in Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$ und schmalem $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*40° 43½′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*60 44½
$q:m = (011):(110) =$	—	*79 46¾
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	79° 57′	80 10½

Keine deutliche Spaltbarkeit.

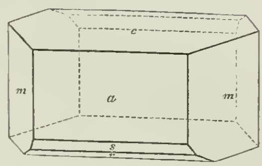
Hämatoxylin-Trihydrat $= C_{16}H_{14}O_6.3H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}5283:1:1{,}0325;\ \beta = 109°48'$ Grünling[19]).

Die älteren Angaben von Teschemacher, Wolff, Kopp und Naumann über die Krystallform des Hämatoxylins sind so unbestimmt und widersprechend, daß es zweifelhaft erscheint, ob sie sich nicht auf verschiedene Substanzen beziehen. Grünling untersuchte ein im Straßburger Laboratorium von Schultz und Erdmann dargestelltes Präparat mit den Formen (Fig. 3044): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $s\{20\bar{1}\}$ (ob die Krystalle an beiden Enden ausgebildet waren, ist nicht angegeben, und die Polarität der b-Axe wurde nicht geprüft).

Fig. 3044.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*70° 12′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69 38
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*39 30
$m:c = (110):(001) =$	78° 51′	79 0
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	78 53	79 13
$s:a = (20\bar{1}):(100) =$	42 54	43 20
$s:m = (20\bar{1}):(110) =$	65 17	65 30

Durch $b\{010\}$ beide Axenbilder mit sehr kleinem Winkel sichtbar.

Tetramethylhämatoxylin $= C_{16}H_{10}O_2(O.CH_3)_4$.

Schmelzpunkt 139°—140°.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 2{,}1865:1:1{,}2473;\ \beta = 90°46'$ Lang[20]).

Dargestellt von Herzig[17]) (l. c. 295 bzw. 143). Krystalle aus verdünntem Alkohol. Prismen $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit schmalem $a\{100\}$ und den Endflächen $m\{110\}$ (für die Symmetriebestimmung gilt das Gleiche, wie für die vor. Substanz).

18) Perkin (Krystallbest. v. Jerusalem), Journ. Chem. Soc. Lond. 1908, **93**, 1134. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **48**, 692.

19) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 584.

20) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1203. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 639.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	59° 43′	59° 40′
$\varrho':r = (\bar{1}01):(101) =$	—	*59 24
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*49 10
$r:m = (101):(110) =$	—	*77 53
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	78 19	78 11

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Hexaacetylscoparin = $C_{20}H_{14}O_{10}(C_2H_3O)_6$.

Zersetzungspunkt 255° ca.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,3454:1:0,8738$; $\beta = 102°1'$ Blumrich[21]).

Dargestellt von Goldschmiedt und Hemmelmayr[21]). Tafelförmige Combination von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ (ähnlich derjenigen des Rohrzuckers Fig. 1263, III, 448, aber mit entgegengesetzter Lage der q-Flächen).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*74° 28′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*36 18
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*65 43
$q:a = (011):(100) =$	80° 53′	80 48
$q:c = (011):(001) =$	40 31	40 42
$m:c = (110):(001) =$	82 45	82 25
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	52 13	52 19
$q:m = (011):(110) =$	52 11	53 18
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	75 35	75 30

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet $74\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β, Axenwinkel groß, $\varrho < v$.

Verbindung = $C_{14}H_{16}ON_2$.

Schmelzpunkt 137°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3,4969:1:3,8391$; $\beta = 127°49'$ La Valle[22]).

Die aus Dehydrodiacetyllävulinsäure von Magnanini und Scheidt[22]) dargestellte Substanz krystallisiert aus wässerigem Alkohol in nach der c-Axe verlängerten Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $c\{001\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*52° 11′
$m:a = (110):(100) =$	—	*70 6
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*58 28
$m:c = (110):(001) =$	77° 57′	77 59
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	79 44	79 44

21) Goldschmidt u. Hemmelmayr (Krystallbest. v. Blumrich), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1894, **103** (IIb), 228. Monatsh. f. Chemie **15**, 317. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 623.

22) Magnanini u. Scheidt (Krystallbest. v. La Valle), Rendic. Accad. Linc. Roma 1892, (5) **1**, I, 169.

Pyridingruppe.

Das Pyridin $= N \lessdot {CH.CH \atop CH:CH} \gtrdot CH$ bildet, wie Ammoniak, Äthylendiamin usw. mit Metallsalzen mannigfache krystallisierte Doppelsalze und Complexverbindungen, von denen eine Reihe, namentlich Chlorosalze und ähnl., gemessen worden sind. **Pyridincadmiumchlorid** $= C_5H_5N.HCl.CdCl_2$ krystallisiert rhombisch; eine isomorphe Gruppe mit trikliner Symmetrie umfaßt die Salze **Pyridinzinkchlorid, -zinkbromid, -cadmiumbromid, -quecksilberchlorid** und **-quecksilberbromid** $= (C_5H_5N.HCl)_2.ZnCl_2$, $(C_5H_5N.HBr)_2.ZnBr_2$, $(C_5H_5N.HBr)_2.CdBr_2$, $(C_5H_5N.HCl)_2.HgCl_2$ und $(C_5H_5N.HBr)_2.HgBr_2$, eine solche mit monoklinen Formen **Pyridinmanganorhodanid, -ferrorhodanid** und **-kobaltorhodanid** $= (C_5H_5N.HS.CN)_3.Mn(S.CN)_2$, $(C_5H_5N.HS.CN)_3.Fe(S.CN)_2$ und $(C_5H_5N.HS.CN)_3.Co(S.CN)_2$; **Pyridinplatinchlorid** $= (C_5H_5N.HCl)_2.PtCl_4$ krystallisiert triklin; wasserhaltig sind das trigonale **Pyridintantalfluorid-Dihydrat** $= (C_5H_5N.HF)_3.2TaF_5.2H_2O$ und das rhombische **Pyridincernitrat-Heptahydrat** $= (C_5H_5N.HNO_3)_4.(NO_3)_6Ce_2.7H_2O$. Von den Verbindungen mit den complexen Platinammoniakbasen sind folgende untersucht worden: **Platosodipyridinsemiaminchlorid** $= Pt(C_5H_5N)_4Cl_2.2Pt(NH_3)Cl_2$, triklin, **Platosodipyridinsemiäthylaminchlorid** $= Pt(C_5H_5N)_4Cl_2.2Pt(NH_2.C_2H_5)Cl_2$, rhomb., u. **Platosemipyridinaminchlorosulfit** $= Pt(C_5H_5N)(NH_3)(SO_3H)Cl$, monoklin. Unter den Pyridinsalzen organischer Säuren wurde nur eines gemessen, das trikline **Pyridin-2,** ***o*****-nitro-** ***p*****-tolylamino-3,5-dinitrobenzoat** $= C_6H_2(NO_2)_2[NH.C_6H_3(NO_2)(CH_3)].COOH(C_5H_5N)$. Die ebenfalls triklinen Elemente der Verbindung **Pyridinalloxandisulfit** $= C_5H_5N.SO_3H_2.C_4H_2O_4N_2$ konnten nicht vollständig bestimmt werden. Von dem Chloräthylat der Base ist das Platinsalz **Äthylpyridinchloridchloroplatinat** $= (C_5H_5N.C_2H_5Cl)_2.PtCl_4$ in rhombischen Formen beobachtet worden. Ein anderes Additionsproduct ist das **Pyridinbetaïn** $= C_5H_5N \lessdot {CH_2.CO \atop O}$, welches als **Monohydrat** monoklin krystallisiert; eine gewisse Verwandtschaft zeigt die ebenfalls monokline Form von **Pyridinbetaïnchlorhydrat** $= C_5H_5N.C_2H_2O_2.HCl$; die beiden basischen Salze **Dipyridinbetaïnhydrochlorid-Monohydrat** und **-hydrobromid-Monohydrat** $= (C_5H_5N.C_2H_2O_2)_2.HCl.H_2O$ und $(C_5H_5N.C_2H_2O_2)_2.HBr.H_2O$ bilden rhombische, vollkommen isomorphe Krystalle.

Die Halogenderivate des Pyridins sind wie dieses flüssig und daher nur ihre Platinsalze untersucht worden. Das **2-(α-)Chlorpyridinplatinchlorid** $= (C_5H_4ClN.HCl)_2.PtCl_4$ bildet monokline Krystalle, von denen zwar keine Analyse vorliegt, welche jedoch wahrscheinlich wasserfrei sind, da die genaue Übereinstimmung des Winkels $(110):(100) = 53^\circ 57\frac{1}{2}'$ mit dem entsprechenden Winkel des Pyridinplatinchlorids ($53^\circ 55'$) schwerlich ein Zufall sein dürfte. **3-(β-)Chlorpyridinplatinchlorid** ist nur als **Dihydrat**, eben-

falls monoklin, gemessen worden, und mit diesem ist isomorph **3-(β-)Brompyridinplatinchlorid-Dihydrat** = $(C_5H_4BrN.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$. Eine gewisse Ähnlichkeit der Krystallform mit dem ersteren zeigt die entsprechende gesättigte Verbindung **3-(β-)Chlorhexahydropyridin-**(Hydrochlorpyridin-)**platinchlorid-Dihydrat** = $(C_5H_{10}ClN.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$, für welches, wie für jenes, 1 Mol. H_2O angenommen wurde (die Analyse ist nur mit dem entwässerten Salze vorgenommen worden), das aber wahrscheinlich das gleiche Hydrat darstellt. **4-(γ-)Chlorpyridinplatinchlorid** = $(C_5H_4ClN.HCl)_2.PtCl_4$ krystallisiert wasserfrei monoklin.

Abgesehen von den wichtigen Oxypyridinen sind nur sehr wenige Derivate mit Substitution durch kohlenstofffreie Atomgruppen krystallographisch untersucht worden, nämlich **2-(α-)Aminopyridinplatinchlorid-Monohydrat** = $[C_5H_4(NH_2)N.HCl]_2.PtCl_4.H_2O$, triklin, **Ammoniumpyridin-3-(β-)sulfonat** = $C_5H_4(SO_3.NH_4)N$, monoklin, und ein ebenfalls monoklines **Kaliumpyridindisulfonat-Hydrat** = $C_5H_3(SO_3K)_2N.2\frac{1}{2}—3H_2O$ mit unbekannter Stellung der Sulfongruppen.

Von den drei isomeren Oxypyridinen ist nur das monokline **4-Oxypyridin** (γ-Pyridon) = $N\lessdot{}^{CH.CH}_{CH:CH}\gtrdot C(OH)$ oder $NH<{}^{CH:CH}_{CH:CH}>CO$ als **Monohydrat** gemessen worden; dessen Platinsalz krystallisiert als **4-Oxypyridinplatinchlorid-Dihydrat** = $(C_5H_5ON.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$ ebenfalls monoklin, das des Methyläthers $N\lessdot{}^{CH.CH}_{CH:CH}\gtrdot C(O.CH_3)$, **4-(γ-)Methoxypyridinplatinchlorid** = $[C_5H_4(O.CH_3)N.HCl]_2.PtCl_4$ rhombisch. Durch Eintritt einer zweiten Hydroxylgruppe leitet sich von 4-Oxypyridin ab das **2,4-(α,γ-)Dioxypyridin** = $N\lessdot{}^{C(OH).CH}_{CH=\!=CH}\gtrdot C(OH)$, dessen rhombische Krystallform jedoch mit der Monoxyverbindung nicht verglichen werden kann, da letztere wasserfrei nicht gemessen worden ist. Von dem isomeren **3,5-(β,β'-)Dioxypyridin** = $N\lessdot{}^{CH.C(OH)}_{CH:C(OH)}\gtrdot CH$ krystallisiert der **Monoäthyläther** = $C_5H_3(OH)(O.C_2H_5)N$ triklin und dessen Platinsalz: **3,5-(β,β'-)Dioxypyridinmonoäthylätherchloroplatinat** = $[C_5H_3(OH)(O.C_2H_5)N.HCl]_2.PtCl_4$ ebenfalls triklin, aber nur unvollständig bestimmbar; das Platinsalz des Diäthyläthers, **3,5-(β,β')-Diäthoxyridinchloroplatinat** = $[C_5H_3(O.C_2H_5)_2N.HCl]_2.PtCl_4$, dargestellt von Weidel und Blau[1]) bildet nach Palla[2]) lange, gelbrote, spießförmige Combinationen zweier trikliner Pinakoïde mit dem Winkel $74\frac{3}{4}°$ und mit 40° Auslöschungsschiefe.

Die Homologen des Pyridins sind fast durchweg Flüssigkeiten, so daß für die krystallographische Untersuchung nur ihre Verbindungen,

1) Weidel u. Blau, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1885, II, 673. Monatsh. f. Chemie 6, 655.

2) Palla, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **12**, 59.

besonders Doppelsalze, in Betracht kommen. Von den drei isomeren Methylpyridinen (Picolinen) sind nur Salze der α- und der β-Verbindung gemessen worden. **2-(α-)Methylpyridin-(α-Picolin-)quecksilberchlorid** = $C_5H_4(CH_3)N.HCl.2HgCl$ (also anders zusammengesetzt, als das Quecksilbersalz des Pyridins) krystallisiert monoklin; ebenfalls monokline Form zeigt das **2-(α-)Methylpyridin-(α-Picolin-)platinchlorid** = $[C_5H_4(CH_3)N.HCl]_2.PtCl_4$, von welchem außerdem ein monoklines **Monohydrat** beschrieben worden ist, dessen Krystalle jedoch einer erneuten Untersuchung bedürfen, da es sich jedenfalls um ein unreines Präparat handelte. **3-(β-)Methylpyridin-(β-Picolin-)quecksilberchlorid** = $C_5H_4(CH_3)N.HCl.2HgCl_2$ bildet nicht meßbare monokline Täfelchen nach $b\{010\}$ mit dazu senkrechter 1. Mittellinie der optischen Axen, $2E = 98\frac{1}{2}°$ (s. S. 673 Anmerk. [39])). **3-(β-)Methylpyridin (β-Picolin-)platinchlorid-Monohydrat** = $[C_5H_4(CH_3)N.HCl]_2.PtCl_4.H_2O$ krystallisiert triklin. Mit dem Pyridinplatinchlorid zeigt die α-Methylverbindung keine nähere Verwandtschaft, und die wasserfreie β-Verbindung kann damit nicht verglichen werden, da ihre Krystallform unbekannt ist. Ein **Dimethylpyridin-(Lutidin-)platinchlorid** = $[C_5H_3(CH_3)_2N.HCl]_2.PtCl_4$ beschrieb Lang[3]); es bildet Rhomboëder $r\{100\}$, deren $\alpha = 90° 52'$, in Combination mit $c\{111\}$, $r:r = \{100\}:(010) = 89° 6'$ (ber. $89° 8'$), $r:c = (100):(111) = {*}54° 7'$, häufig Zwillinge nach $c\{111\}$, Doppelbrechung negativ; da über die Darstellung der aus Hofmann's Laboratorium erhaltenen Krystalle nichts bekannt ist, läßt sich nicht feststellen, welches der isomeren Lutidine dazu gedient hat. Mehrfach wurde ein monoklin krystallisierendes Platinsalz gemessen, welches als **2,6-(α,α'-)Lutidinplatinchlorid** bezeichnet wird und mit dem Pyridinsalz den Winkel $(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ gemeinsam hat, während eine nähere Beziehung zu α-Picolinplatinchlorid nicht zu erkennen ist (die Ähnlichkeit mit dem β-Picolinsalze, welche auf Grund einer ungeeigneten Aufstellung der Krystalle angenommen wurde, hat keine Bedeutung, da das letztere Salz nicht wasserfrei ist). Von den Platinverbindungen der isomeren Basen ist nur eines gemessen worden, das monokline **3-(β-)Äthylpyridin-(β-Lutidin-)platinchlorid** = $[C_5H_4(C_2H_5)N.HCl]_2.PtCl_4$, ferner von höheren Homologen: **2-(α-)Propyl- und 2-(α-)Isopropylpyridinplatinchlorid** = $[C_5H_4(C_3H_7)N.HCl]_2.PtCl_4$, ersteres (»Conyrinplatinchlorid«) monoklin, letzteres trigonal; **2-Methyl-5-äthylpyridin-(Aldehydcollidin-)platinchlorid** = $[C_5H_3(CH_3)(C_2H_5)N.HCl]_2.PtCl_4$, triklin; endlich **2-Äthyl-3,5-dimethylpyridin-(Parvolin-)platinchlorid** = $[C_5H_2(CH_3)_2(C_2H_5)N.HCl]_2.PtCl_4$, monoklin; vielleicht gehört hierher auch die von Hoppe[4]) durch Einwirkung von Ammoniak auf Methyläthylacroleïn erhaltene Base, deren **Platinsalz** = $(C_{12}H_{19}N.HCl)_2.PtCl_4$ ebenfalls monoklin krystallisiert. Da die wasserfreien Chloroplatinate der Homologen des Pyridins, auch die bisher

3) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1867, **55** (II), 410.

4) Hoppe (Krystallbest. v. Köchlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (IIb), 645. Monatsh. f. Chemie 1888, **9**, 653.

nur als Hydrate dargestellten, sicher sämtlich in guten Krystallen erhalten werden können, so wäre es eine lohnende Aufgabe, die systematische und vollständige Untersuchung dieser Gruppe von Salzen vorzunehmen, wozu natürlich auch die Prüfung auf etwaige Polymorphie gehört, um die gegenseitigen krystallochemischen Beziehungen aller ihrer Glieder festzustellen.

Alkylderivate von Oxypyridinen bzw. deren Salze sind in geringerer Anzahl untersucht worden. **1-(N-)Methyl-4-oxypyridin** $= N(CH_3) < \begin{matrix} CH:CH \\ CH:CH \end{matrix} > CO$ bildet ein triklin krystallisiertes **Chloroplatinat-Monohydrat** $= [C_5H_4(CH_3)ON.HCl]_2.PtCl_4.H_2O$, dessen **Chlormethylat** ein monoklines **Chloroplatinat** (Methyloxypyridinmethyliumchloridchloroplatinat) $= [C_5H_4(CH_3)ON.CH_3Cl]_2.PtCl_4$. **3,6-Dimethyl-2-oxypyridin**-(α'-Oxy-α, β'-lutidin-)**Hemihydrat** $= N \lll \begin{matrix} C(OH):C(CH_3) \\ C(CH_3).CH \end{matrix} \ggg CH.\frac{1}{2}H_2O$, **2,6-Dimethyl-4-oxypyridin**-(Lutidon-)**Trihydrat** $= HN < \begin{matrix} C(CH_3):CH \\ C(CH_3):CH \end{matrix} > CO.3H_2O$ und **2,6-dimethyl-3,5-diacetyl-4-oxypyridin** (β,β'-Diacetyl-α,α'-dimethyl-γ-pyridon) $= HN < \begin{matrix} C(CH_3):C(C_2H_3O) \\ C(CH_3):C(C_2H_3O) \end{matrix} > CO$ krystallisieren monoklin; die Elemente der letzten Verbindung sind nur unvollständig bekannt.

Substitutionsproducte des Pyridins mit O-haltigen aliphatischen Atomgruppen sind das an den Pyridylalkohol sich anschließende **2-[β-Oxyäthyl-] pyridin** (Pikolylalkin) $= N \lll \begin{matrix} C(CH_2.CH_2.OH).CH \\ CH = CH \end{matrix} \ggg CH$, dessen **Chloroplatinat** $= (C_7H_9ON.HCl)_2.PtCl_4$ triklin krystallisiert, ferner die beiden monoklinen Verbindungen **2-[α,γ-Diketobutyl-] pyridin** (α-Acetacetylpyridyl) $= N \lll \begin{matrix} C(CO.CH_2.CO.CH_3).CH \\ CH = CH \end{matrix} \ggg CH$ und **γ-Amino-α-keto-α-[2-pyridyl]-β-buten** (Amino-α-acetacetylpyridyl) $= N \lll \begin{matrix} C[CO.CH:C(NH_2).CH_3].CH \\ CH = CH \end{matrix} \ggg CH.$

Eine besonders wichtige Gruppe von Verbindungen bilden die Pyridincarbonsäuren. Von den drei isomeren Monocarbonsäuren, welche bisher nur in feinen Nadeln krystallisiert erhalten worden sind, ist keine gemessen worden, sondern fast nur Salze derselben, und zwar teils solche mit Halogensäuren und deren Doppelsalze, teils Metallsalze. **α-Pyridincarbonsäure-** (Picolinsäure-) **chlorhydrat** $= \frac{HC.CH:CH}{HC.N:C.COOH}.HCl$ krystallisiert rhombisch, im monokl. System deren **Chloroplatinat-Dihydrat** $= (C_5H_4N.COOH.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$, welches aber einer nochmaligen Untersuchung bedarf, da die vorhandenen Bestimmungen mehrfache Mängel besitzen; das Gleiche gilt auch für das trikline **Ammonium-α-pyridincarbonat** $= C_5H_4N.COO(NH_4)$, während von dem monoklinen **Magnesium-α-pyridincarbonat-Dihydrat** $= (C_5H_4N.COO)_2Mg.2H_2O$ zwei ziemlich übereinstimmende Bestimmungen vorliegen; außerdem wurden noch

zwei Derivate der Picolinsäure gemessen, das monokline α-**Pyridincarbonsäure-** (Picolinsäure-) **amid** $= \frac{HC.CH:CH}{HC.N:C.CO.NH_2}$ und das rhombische Additionsproduct ihres Esters α-**Pyridincarbonsäureäthylesterjodäthylat** (Jodäthylpicolinsäureäthylester) $= \frac{HC.CH\!=\!\!=\!\!=\!CH}{HC.NJ(C_2H_5):C.COO(C_2H_5)}$. β-**Pyridincarbonsäure-** (Nicotinsäure-) **chlorhydrat** $= \frac{HC.CH:C.COOH}{HC.N:CH}.HCl$ krystallisiert rhombisch, monoklin ihr **Chloroplatinat-Dihydrat** $= (C_5H_4N.COOH.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$ und das **Calcium-β-pyridincarbonat-Pentahydrat** $= (C_5H_4N.COO)_2Ca.5H_2O$. Die Salzsäureverbindung der dritten isomeren Monocarbonsäure, das γ-**Pyridincarbonsäure-** (Isonicotinsäure-) **chlorhydrat** $= N\!\!<\!\!\frac{CH.CH}{CH:CH}\!\!>\!\!C.COOH.HCl$, bildet Krystalle, welche als triklin beschrieben wurden, aber so wenig von monokliner Symmetrie abweichen, daß die Differenzen wohl als innerhalb der Fehlergrenzen fallend zu betrachten sind; von ihrem **Chloroplatinat-Dihydrat** $= (C_5H_4N.COOH.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$ wurden zwei Krystallisationen beschrieben, die eine als monoklin, die andere als triklin, aber mit so geringer Abweichung, daß auch in diesem Falle die Symmetrie als monokline betrachtet werden kann; von der β-**Amino-γ-pyridincarbonsäure** $= N\!\!<\!\!\frac{CH.C(NH_2)}{CH\!=\!\!=\!CH}\!\!>\!\!C.COOH$ wurden untersucht: das **Chlorhydrat**, monoklin, das **Chloroaurat** $= C_5H_3(NH_2)N.COOH.HCl.AuCl_3$, rhombisch (? unvollständig) und das **Chloroplatinat** $= [C_5H_3(NH_2)N.COOH.HCl]_2.PtCl_4$, triklin; endlich ist noch ein compliciertes Derivat der γ-Pyridincarbonsäure gemessen worden, das trikline **Isonicotinsäuremethylbetaïnchloroplatinat-Monohydrat** $= (C_7H_7O_2N.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$.

Von den **Pyridindicarbonsäuren** ist die α,α'-(2, 6)-Säure (Dipicolinsäure) $= N\!\!<\!\!\frac{C(COOH).CH}{C(COOH):CH}\!\!>\!\!CH$ nur in wasserhaltigen ($1\frac{1}{2}?\,H_2O$), rhombischen Krystallen, die α,β-Säure (Chinolinsäure) $= N\!\!<\!\!\frac{C(COOH).C(COOH)}{CH\!=\!\!=\!\!=\!CH}\!\!>\!\!CH$ dagegen in wasserfreien, monoklinen Krystallen gemessen worden; ein saures Salz der letzteren, **Kalium-α,β-pyridindicarbonat-Dihydrat** $= C_5H_3N(COOH)(COOK).2H_2O$ krystallisiert triklin; ihr α-Methylester $= C_5H_3N(COO.CH_3)(COOH)$ bildet trikline, nicht meßbare Krystalle, während der **Chinolinsäure-β-methylester** $= C_5H_3N(COOH)(COO.CH_3)$ eine Bestimmung seiner rhombischen Krystallform gestattete; von der α,β-Pyridindicarbonsäure leitet sich endlich auch ab das monokline **Chinolinsäuremethylbetaïn-Monohydrat** $= H_3C.N\!\!<\!\!\frac{C(COOH).C(CO)}{CH\!=\!\!=\!\!=\!CH}\!\!>\!\!CH.H_2O$ (N und CO über O verbunden).

Von der α,β'-(2, 5-) **Pyridindicarbonsäure** (Isocinchomeronsäure) $= N\!\!<\!\!\frac{C(COOH).CH}{CH:C(COOH)}\!\!>\!\!CH$ ist untersucht nur das **saure Ammoniumsalz** =

$C_5H_3N(COOH)(COO.NH_4).H_2O$, dessen Krystallform als triklin beschrieben wurde, aber wohl als monoklin zu betrachten ist. **β,γ-(3, 4-) Pyridindicarbonsäure-** (Cinchomeronsäure-) **chlorhydrat** = $N{<}^{CH.C(COOH)}_{CH=\!=\!=CH}{>}C.COOH.HCl$ krystallisiert monoklin, ist aber nur unvollständig bestimmbar; das Gleiche gilt für das **Calcium-β,γ-pyridindicarbonat-Trihydrat** = $C_5H_3N(COO)_2Ca.3H_2O$ (der Widerspruch der beiden vorhandenen Beschreibungen beruht sicher auf einem Irrtum in der einen); **Cinchomeronsäuremethylbetaïn-** (Apophyllensäure-) **Monohydrat** = $H_3C.N{<}^{CH.C(COOH)}_{CH=\!=\!=CH}{>}C.CO.H_2O$ (with O bridging N and CO) krystallisiert rhombisch.

Die **Pyridintricarbonsäuren** sind nur höchst unvollständig untersucht worden. Von der $1\frac{1}{2}$ Mol. H_2O enthaltenden 2, 3, 4-Säure (Carbocinchomeronsäure) gibt Arzruni[5]) an, daß sie die rhombische Combination {100} (vorherrschend), {001}, {010} bilde; Spaltbarkeit {010} sehr vollkommen, Ebene der optischen Axen {001}; eine vollständige Bestimmung erfolgte bereits früher, aber als »Oxycinchomeronsäure« mit unrichtiger Formel. Die 2, 4, 5-Säure (Berberonsäure) krystallisiert mit $2H_2O$ in triklinen Prismen {100}, {010} mit {001}, an denen Ditscheiner[6]) die folgenden Winkel bestimmte: (100):(010) = 93° 15′, (100):(001) = 96° 38′, (010):(001) = 78° 42′.

Homologe der Pyridincarbonsäuren sind nur durch die rhombische **4-Methylpyridin-2, 3-dicarbonsäure** (Methylchinolinsäure, Picolindicarbonsäure) = $N{<}^{C(COOH).C(COOH)}_{CH=\!=\!=\!=CH}{>}C.CH_3$ und das monokline **2, 4, 6-Trimethylpyridin-3, 5-dicarbonsäurediäthylester-** (Collidindicarbonsäureäther-) **jodhydrattrijodid** = $N{<}^{C(CH_3).C(COO.C_2H_5)}_{C(CH_3):C(COO.C_2H_5)}{>}C.CH_3.HJ.J_3$ vertreten.

Krystallbestimmungen von Oxypyridincarbonsäuren und ihren Abkömmlingen fehlen vollständig.

Die untersuchten Arylderivate des Pyridins gehören im Wesentlichen einer Gruppe von Verbindungen an, welche von Tschitschibabin[7]) dargestellt und von Fedorow[8]) gemessen wurden; da von Letzterem zur Bestimmung der Fundamentalwinkel das zweikreisige Goniometer verwendet wurde, sind nur sehr wenige Flächenwinkel, welche allein Vergleichungen gestatten würden, angegeben; untersucht wurden vom **α-Benzylpyridin** = $N{<}^{C(CH_2.C_6H_5).CH}_{CH=\!=\!=CH}{>}CH$ das **Pikrat** = $C_5H_4N(CH_2.C_6H_5).C_6H_2(OH)(NO_2)_3$, monoklin, u. die Derivate: **α-Phenylpyridincarbinol** = $C_5H_4N[CH(OH).C_6H_5]$,

5) Hoogewerff u. Van Dorp (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1880, **204**, 96.
6) Weidel (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1878, 78 (II), 238. Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 413. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 647.
7) Tschitschibabin, Journ. soc. phys. chim. russe 1902, **33**, 700 f.
8) Fedorow, Verh. d. k. russ. min. Ges. Petersburg 1905, **43**, 207 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 210.

rhombisch, und α-**Benzoylpyridinoxim** $= C_5H_4N[C(:N.OH).C_6H_5]$ in einer rhombischen und einer monoklinen Modification; vom γ-**Benzylpyridin** $= N \lessdot {CH.CH \atop CH:CH} \gtrdot C.CH_2.C_6H_5$ und vom γ-**Benzoylpyridin** das **Pikrat** $= C_5H_4N(CH_2.C_6H_5).C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ bzw. $C_5H_4N(CO.C_6H_5).C_6H_2(OH)(NO_2)_3$, ersteres triklin, letzteres monoklin, endlich das ebenfalls monokline γ-**Benzoylpyridinoxim** $= C_5H_4N.C(:N.OH).C_6H_5$.

Ebenfalls zwei aromatische Ringe enthalten die Bipyridyle, von deren einem, dem γ-(4,4'-)**Bipyridyl** $= N \lessdot {CH.CH \atop CH:CH} \gtrdot C.C \lessdot {CH.CH \atop CH:CH} \gtrdot N$, gemessen wurden: das **Chlorhydrat** $C_{10}H_8N_2.2HCl$, monoklin, ferner γ-**Bipyridylchlorhydrat-Quecksilberchlorid** $= C_{10}H_8N_2.2HCl.HgCl_2$, ebenfalls monoklin, γ-**Bipyridylnitrat** $= C_{10}H_8N_2.2HNO_3$, rhombisch, und γ-**Bipyridyljodmethylat** $= C_{10}H_8N_2.2CH_3J$, monoklin (unvollständig). Von derselben Base leitet sich ab das monokline β,β-(3,3')**Dimethyl**-γ-(4,4')**bipyridylchlorhydrat-Quecksilberchlorid** $= C_{12}H_{12}N_2.2HCl.4HgCl_2$, von zwei isomeren Bipyridylen dagegen die beiden folgenden Verbindungen: α,β'-(2, 3'-) **Bipyridyl**-α',β-(2', 3-) **dicarbonsäure-Dihydrat** $= C_{10}H_6N_2(COOH)_2.2H_2O$, triklin, und β,β'-(3,3'-)**Bipyridyl**-α,α'-(2,2'-) **dicarbonsäurehydrochlorid-Monohydrat** $= C_{10}H_6N_2(COOH)_2.HCl.H_2O$, monoklin.

Pyridincadmiumchlorid $= C_5H_5N.HCl.CdCl_2$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}4142 : 1 : 0{,}3827$ Hugo[9]).

Dargestellt von Großmann[10]). Krystalle aus verdünnter Salzsäure. Sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den einer hexagonalen Bipyramide ähnlichen Endflächen $o\{111\}$, $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*45° 0'
$k:b = (021):(010) =$	52° 34'	52 24½
$o:m = (111):(110) =$	—	*44 59½

Pyridinzinkchlorid $= (C_5H_5N.HCl)_2.ZnCl_2$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5897 : 1 : 1{,}4040$ Hugo[9]).

$\alpha = 70°35'$, $\beta = 111°39'$, $\gamma = 88°22'$.

Diese und die folgenden Doppelsalze wurden von Großmann und Hünseler[11]) dargestellt. Die aus verdünnter Salzsäure erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $k\{021\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$ (die hier wiedergegebene Winkel-

9) Hugo, Centralbl. f. Min., Geol. usw. 1905, 322. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 310 (in diesem Referat sind die Irrtümer des Originals, soweit möglich, corrigiert).

10) Großmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 567.

11) Großmann u. Hünseler, Zeitschr. f. anorgan. Chemie 1905, **46**, 360f. (wegen weiterer Literaturangaben s. die Zusammenstellung ebenda S. 373).

tabelle von Hugo enthält einen Irrtum, da von den fünf Fundamentalwinkeln einer von den übrigen vier abhängig ist und aus diesen der Parameter c nicht berechnet werden kann).

	Berechnet:	Beobachtet:
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*68° 42′
$m:b = (110):(010) =$	—	*67 36
$\mu':b = (\bar{1}10):(010) =$	—	*52 40
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 45
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*60 23
$k:c = (021):(001) =$	88° 24′	88 47

Pyridinzinkbromid = $(C_5H_5N.HBr)_2.ZnBr_2$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5889:1:1{,}3764$ Hugo[9]).

$\alpha = 70°58'$, $\beta = 111°23'$, $\gamma = 87°49'$.

Aus verdünnter Bromwasserstoffsäure Tafeln $c\{001\}$, an denen außerdem beobachtet wurden: $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\xi\{1\bar{1}\bar{2}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*68° 35′
$m:b = (110):(010) =$	—	*67 45
$\mu':b = (\bar{1}10):(010) =$	—	*52 23
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 56
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	60° 42′	60 25
$\omega:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	75 27	75 45
$\pi:c' = (1\bar{1}\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*81 25
$\xi':c = (\bar{1}12):(001) =$	55 17	55 28
$k:c = (021):(001) =$	88 14	88 45

Pyridincadmiumbromid = $(C_5H_5N.HBr)_2.CdBr_2$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5863:1:1{,}3485$ Hugo[9]).

$\alpha = 70°13'$, $\beta = 111°30'$, $\gamma = 88°4'$.

Combination: $c\{001\}$ und $m\{110\}$ vorherrschend, ferner $\xi\{1\bar{1}\bar{2}\}$, $k\{021\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*67° 50′
$m:b = (110):(010) =$	—	*67 54
$\mu':b = (\bar{1}10):(010) =$	—	*52 18
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 4
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	59° 32′	60 1
$\xi':c = (\bar{1}12):(001) =$	55 13	54 59
$k:c = (021):(001) =$	—	*88 42

Pyridinquecksilberchlorid = $(C_5H_5N.HCl)_2.HgCl_2$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5847:1:?$ Hugo[9]).

$\alpha = 70°30'$, $\beta = 111°49'$, $\gamma = 88°49\frac{1}{2}'$.

Krystalle aus Salzsäure. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*67° 36′
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*68 25
$\mu':b = (\bar{1}10):(010) =$	—	*52 28
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 40
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	60° 8′	60 12

Pyridinquecksilberbromid = $(C_5H_5N.HBr)_2.HgBr_2$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}5823:1:1{,}3820$ Hugo[9]).

$\alpha = 70°28'$, $\beta = 111°45'$, $\gamma = 88°27'$.

Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*67° 30′
$\mu:b = (1\bar{1}0):(010) =$	—	*52 36
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*68 14
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 51
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	60° 5′	60 0
$\omega:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*75 32

Pyridinmanganorhodanid = $(C_5H_5N.HS.CN)_3.Mn(S.CN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8751:1:0{,}8671$; $\beta = 134°21'$ Hugo[9]).

An den von Großmann und Hünseler[11]) (l. c. 371) dargestellten Krystallen beobachtete Hugo (l. c. 306) die nahe gleich groß ausgebildeten Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$, $y\{22\bar{1}\}$, $k\{041\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*51° 18′
$m:c = (110):(001) =$	—	*53 25
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*71 42
$\xi':c = (\bar{2}23):(001) =$	49° 9′	49 6
$y:c = (22\bar{1}):(001) =$	78 25	78 38
$k:c = (041):(001) =$	68 2½	67 55

Pyridinferrorhodanid = $(C_5H_5N.HS.CN)_3.Fe(S.CN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8865:1:0{,}8655$; $\beta = 135°18'$ Hugo[9]).

Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$, $y\{22\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $z\{221\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ oder kurze Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $c\{001\}$, $b\{010\}$, $k\{041\}$, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$, $z\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*51° 0′
$m:c = (110):(001) =$	—	*52 54
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*71 34
$\xi':c = (\bar{2}23):(001) =$	48° 44′	48 40
$y:c = (22\bar{1}):(001) =$	78 7½	78 3
$z:c = (221):(001) =$	37 39	37 39
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	66 0½	66 0
$k:c = (041):(001) =$	67 51	67 56

Pyridinkobaltrhodanid = $(C_5H_5N.HS.CN)_3.Co(S.CN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8747:1:0{,}8590$; $\beta = 134^\circ 55'$ Hugo[9]).

Dicktafelige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$, $y\{22\bar{1}\}$, $z\{221\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*51° 22′
$m : c = (110):(001) =$	—	*53 28
$\omega' : c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*71 30
$\xi' : c = (\bar{2}23):(001) =$	48° 53′	48 51
$y : c = (22\bar{1}):(001) =$	78 10	78 5
$\sigma : c = (20\bar{1}):(001) =$	74 26	74 24

Pyridinplatinchlorid = $(C_5H_5N.HCl)_2.PbCl_4$.

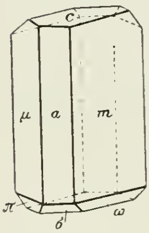
Schmelzpunkt 228°—229°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}5726:1:0{,}9842$ Brezina[12]).

$\alpha = 88^\circ 24'$, $\beta = 96^\circ 7'$, $\gamma = 95^\circ 7'$.

Fig. 3045.



An den von Weidel und Hazura[12]) aus concentrierter Salzsäure erhaltenen Krystallen beobachtete Brezina die Formen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; eine Krystallisation bestand aus Zwillingen nach $a\{100\}$. Zepharovich[13]) untersuchte von Haitinger und Lieben[14]) dargestellte Krystalle, an denen von obigen Formen $o\{111\}$ fehlte (Fig. 3045); z. T. Zwillinge nach $a\{100\}$. An einem Präparat von Ciamician und Silber stellte La Valle[15]) und an einem Weidel'schen Lang[16]) einige Messungen an; Letzterer beobachtete als Endflächen $c\{001\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$ vorherrschend, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $s\{201\}$ untergeordnet.

	Berechnet:	Beobachtet: Brezina:	Zepharovich:	La Valle:	Lang:
$m : a = (110):(100) =$	53° 55′	54° 0′	53° 57′	53° 43′	54° 5′
$\mu : a = (1\bar{1}0):(100) =$	60 59	61 6	60 56	—	—
$a : b = (100):(010) =$	85 1½	—	—	—	—
$a : c = (100):(001) =$	84 0	84 22	84 19½	—	83 52
$b : c = (010):(001) =$	91 4	—	—	—	—
$\sigma : a = (20\bar{1}):(100) =$	40 49	40 48	40 49⅔	40 53½	40 53
$s : a = (201):(100) =$	36 10	—	—	—	36 26
$m : c = (110):(001) =$	87 45	88 6	87 52¾	—	88 8
$\mu : c = (1\bar{1}0):(001) =$	85 42	85 58	85 48	—	—
$\sigma : m = (20\bar{1}):(110) =$	62 40	—	—	—	62 35

12) Weidel u. Hazura (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **86** (II), 945. Monatsh. f. Chemie **3**, 778.

13) Zepharovich, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 377.

14) Haitinger u. Lieben, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1885, **91** (II), 960. Monatsh. f. Chemie **6**, 320.

15) La Valle, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1885, I, 124. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 196.

16) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 883. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 527.

	Berechnet:	Beobachtet: Brezina:	Zepharovich:	La Valle:	Lang:
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	66° 43′	66° 38′	—	—	—
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	42 53	42 52	—	—	—
$\pi : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	72 20	72 18	—	72° 40½′	—
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	50 36	—	50° 39′	—	—
$\pi : \omega = (1\bar{1}\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	97 42	97 48	—	—	—
$\pi : \sigma = (1\bar{1}\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	48 8	48 7	—	48 24	—
$\pi' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	69 17	69 12	—	69 24	—

Ebene der optischen Axen nahe senkrecht zur c-Axe, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, $2E = 59° 54'$ Na; Doppelbrechung negativ (Brezina).

Pyridintantalfluorid-Dihydrat = $(C_5H_5N.HF)_3.2TaF_5.2H_2O$.

Trigonal. $\alpha = 103° 15'$ ($a : c = 1 : 0{,}8130$ Blake und Brown[17]).

Aus einer schwach sauren Lösung der beiden Fluoride wurden kurze Prismen $a\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $r\{100\}$ und $s\{11\bar{1}\}$ erhalten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r = (100) : (010) =$	72° 42′	72° 41′
$s : s = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	—	*99 42
$r : s_{,} = (100) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	74 51	74 53½

Pyridincernitrat-Heptahydrat = $(C_5H_5N.HNO_3)_4.(NO_3)_6Ce_2.7H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9536 : 1 : 2{,}2286$$ Wyrouboff[18]).

Wyrouboff, welcher das Salz durch Mischen der Lösungen der Componenten darstellte und analysierte, erhielt aus der Lösung bei gewöhnlicher Temperatur zuerst rectanguläre Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $r\{101\}$, $q\{011\}$ und $k\{012\}$, später Prismen $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, $x\{212\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*66° 50′
$q : c = (011) : (001) =$	65° 50′	66 0
$k : c = (012) : (001) =$	48 5	48 0
$o : r = (111) : (101) =$	41 14	41 20
$x : r = (212) : (101) =$	—	*23 40

Platosodipyridinsemiaminchlorid = $Pt(C_5H_5N)_4Cl_2.2Pt(NH_3)Cl_2$.

Die von Cossa[19]) dargestellten Krystalle, aus Wasser erhalten, sind nach Sella trikline Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, zuweilen mit $z\{0\bar{1}1\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, zur Berechnung der Elemente nicht genügend genau meßbar.

$a : b = (100) : (010) =$	88° 18′	beob.
$a : c = (100) : (001) =$	111 18	»
$b : c = (010) : (001) =$	51 20	»
$z : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	63 28	»
$\omega : z' = (11\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	25° ca.	»

17) Blake u. Brown, Amer. Chem. Soc. 1905, **27**, 1154. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 319.

18) Wyrouboff, Bull. soc. min. fr. 1907, **30**, 311. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 505.

19) Cossa (Krystallbest. v. A. Sella), Gazz. chim. ital. 1892, **22**, 622. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 319.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ ungefähr parallel der Halbierenden des Winkels α. In derselben Ebene deutlicher Pleochroïsmus (blaß grünlichgelb und citrongelb).

Platosodipyridinsemiäthylaminchlorid = $Pt(C_5H_5N)_4Cl_2.2Pt(NH_2.C_2H_5)Cl_2$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 1,478:1:4,542 \quad \text{Sella}^{19)}.$$

Ebenfalls von Cossa[19] (l. c. 633) aus wässeriger Lösung erhalten. Tafeln $c\{001\}$ mit $r\{101\}$, $o\{111\}$ und $x\{113\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*79° 40′
$o:r = (111):(101) =$	—	*54 34
$r:c = (101):(001) =$	71° 59′	71 31
$x:c = (113):(001) =$	61 19	61 22
$x:x = (113):(1\bar{1}3) =$	93 12	93 28

Platosemipyridinaminchlorosulfit = $Pt(C_5H_5N)(NH_3)(SO_3H)Cl$.

Zersetzungstemperatur 173°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,966:1:0,712; \quad \beta = 91^\circ 43' \quad \text{Fersmann}^{20)}.$$

Dargestellt von Ostrowisslensky und Bergmann[20]. Aus wässeriger Lösung bilden sich große flächenreiche Combinationen der Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\xi\{22\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $k\{021\}$, klein und nicht immer vorhanden: $r\{101\}$ und $c\{001\}$. In einer besonderen russischen Publikation von Fersmann (Bull. Acad. St. Petersbourg 1913, 263) ist eine Tabelle der gemessenen Winkel φ und ϱ mitgeteilt, deren Wiedergabe zwecklos ist, da sie keine Vergleichung mit den Flächenwinkeln anderer Substanzen gestatten würde.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Pyridin-2,o-nitro-p-tolylamino-3,5-dinitrobenzoat = $C_6H_2(NO_2)_2[NH.C_6H_3(NO_2)(CH_3)].COOH(C_5H_5N)$.

Schmelzpunkt 200°.

Triklin (asymmetrisch).

$$a:b:c = 1,3541:1:1,0943 \quad \text{Ranfaldi}^{21)}.$$
$$\alpha = 93^\circ 20\tfrac{2}{3}', \quad \beta = 103^\circ 32', \quad \gamma = 87^\circ 3'.$$

Für die von Cuttitta[22] aus alkoholischen Lösungen erhaltenen Krystalle werden folgende Pinakoïde angegeben: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\mu\{\bar{1}10\}$, $\omega\{\bar{1}\bar{1}1\}$, deren Flächen aber meist sehr ungleich ausgebildet sind, z. B. c, ϱ, a' groß, c', ϱ', a klein; zuweilen erscheinen $\varkappa$, c, ϱ, ω an einem Pole der c-Axe, am anderen nur c'.

20) Ostrowisslensky u. Bergmann (Krystallbest. v. Fersmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1910, **43**, 2772. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **53**, 200.

21) Ranfaldi, Rendic. Accad. Linc. Roma 1906, (5) **15**, I, 717. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 630. Die obigen Werte von α, β, γ wurden von dem Ref. Zambonini neu berechnet, da sie von Ranfaldi unrichtig angegeben waren; wahrscheinlich sind noch weitere Irrtümer in dessen Angaben vorhanden, da die Vorzeichen der Indices in den Figuren zum Teil den übrigen Angaben widersprechen.

22) Cuttitta, Rendic. Soc. chim. Roma 1905, 146.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*76° 36′
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*48 16
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*44 2
$\varrho':\varkappa = (\bar{1}01):(0\bar{1}1) =$	—	*63 8
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*44 28
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	36° 21′	36 25
$\omega':b' = (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	48 50	48 42
$\omega':a' = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}00) =$	69 6	69 8
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	59 25½	59 18
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	84 15	84 10
$\omega':\varkappa = (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}1) =$	31 57	32 0
$\omega':\mu = (\bar{1}\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	72 21	72 14
$\mu:\varkappa = (1\bar{1}0):(0\bar{1}1) =$	47 47	48 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$·unvollkommen.
Farbe orangerot.

Pyridinalloxandisulfit = $C_5H_5N.SO_3H_2.C_4H_2O_4N_2$.

Triklin. $a:b:c = 1{,}2883:1:?$ Bartalini[23]).

$\alpha = 78°23'$, $\beta = 123°29\frac{1}{2}'$, $\gamma = 109°34\frac{1}{2}'$.

Dargestellt von Pellizzari[23]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$.

$m:b = (110):(010) =$	*35° 3′	beob.
$\mu:m = (1\bar{1}0):(110) =$	*95 30	»
$m:c = (110):(001) =$	*72 34	»
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	*64 21	»

Äthylpyridinchloridchloroplatinat = $(C_5H_5N.C_2H_5Cl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 193°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9896:1:1{,}3977$ Stengel[24]).

Die von Meyer[25]) aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$, $b\{010\}$, $k\{012\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*63° 17′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*77 51
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	78° 50′	—
$k:c = (012):(001) =$	34 56	34 44
$o:k = (111):(012) =$	43 15	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 44°$, $\varrho > v$. Farbe rotgelb mit unmerklichem Pleochroïsmus.

23) Pellizzari (Krystallbest. v. Bartalini), Gazz. chim. ital. 1888, **18**, 335. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 75.

24) Stengel, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1894, **103** (I), 139. Monatsh. f. Chemie **15**, 187. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 620.

25) Meyer, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1894, **103** (IIb), 143. Monatsh. f. Chemie **15**, 179.

Pyridinbetaïn-Monohydrat = $C_5H_5N<\frac{CH_2.CO}{\quad O}.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9934:1:0{,}7942$; $\beta = 92^\circ 32\frac{1}{2}'$ Dufet[26]).

Ein Präparat von Simon und Dubreuil[27]) bestand teils aus großen oktaederähnlichen Combinationen $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den untergeordneten Formen $a\{100\}$, $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, teils aus kleinen Tafeln $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit $m\{110\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*77° 16'
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*52 55
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89 34
$r:m = (101):(110) =$	62° 45½'	62 45
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	64 39½	64 40
$o:r = (111):(101) =$	31 15	31 16
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	32 21½	32 20
$o:m = (111):(110) =$	40 48	40 36 ca.
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	42 24	42 22

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Li* und *Na* bildet 12° 45', für *Tl* 12° 40' mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2V = 25^\circ 58'$ *Li*, $25^\circ 16'$ *Na*, $24^\circ 30'$ *Tl*; $\alpha = 1{,}5233$, $\beta = 1{,}6385$, $\gamma = 1{,}6450$ für *Na*.

Pyridinbetaïnchlorhydrat = $C_5H_5N.C_2H_2O_2.HCl$.

Zersetzungstemperatur 202°—205°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1281:1:0{,}8935$; $\beta = 107^\circ 17\frac{1}{2}'$ Dufet[26]).

Das Salz wurde von Krüger[28]) eingehend untersucht; die von ihm aus Alkohol oder Wasser erhaltenen Krystalle waren Tafeln $c\{001\}$ (nach Scheibe, welcher diese Form als $a\{100\}$ nahm), begrenzt von $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet $n\{120\}$ und $a\{100\}$: die von Scheibe gefundenen Elemente (Winkel sind nicht angegeben) stimmen bis auf eine mäßige Differenz von c (Scheibe's a) mit den obigen überein. Die von Simon und Dubreuil[27]) dargestellten Krystalle, welche Dufet untersuchte, waren ebenfalls meist tafelförmig nach $c\{001\}$, zeigten aber als Randflächen vorherrschend $n\{120\}$, ferner $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$; außerdem wurde eine spitzwinkelige Combination von $c\{001\}$ mit ungefähr gleich großen Flächen von $o\{111\}$ und $n\{120\}$ mit kleinem $a\{100\}$ beobachtet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	72° 42½'	72° 44'
$m:a = (110):(100) =$	47 7½	47 9
$n:a = (120):(100) =$	—	*65 6
$m:c = (110):(001) =$	—	*78 20
$o:c = (111):(001) =$	—	*42 42
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	56 9	56 10
$o:a = (111):(100) =$	49 37	49 35
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	68 52	68 55

26) Dufet, Bull. soc. fr. min. 1902, **25**, 38. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 306.
27) Simon u. Dubreuil, Compt. rend. 1901, **132**, 418.
28) Krüger (Krystallbest. v. Scheibe), Journ. f. prakt. Chemie 1891 (2), **43**, 288.

		Berechnet:	Beobachtet:
$n:c$	$= (120):(001) =$	82° 49′	82° 50′
$o:n$	$= (111):(120) =$	42 51	42 49
$\omega:n$	$= (11\bar{1}):(120) =$	44 19	44 19
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	61 0	61 3
$\omega:\omega$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	76 51	76 48

Spaltbarkeit nach $m\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 9° 27′ mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $\alpha = 1{,}5290$, $\beta = 1{,}5568$, $\gamma = 1{,}6925$; $2V = 52° 3'$, $2E = 86° 8'$ (alles für *Na*), Dispersion $\varrho < v$ (Dufet).

Dipyridinbetaïnhydrochlorid-Monohydrat $= (C_5H_5N.C_2H_2O_2)_2.HCl.H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8391:1:0{,}6495$ Dufet[26]).

Dargestellt von Simon und Dubreuil[27]). Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{130\}$ mit den Endflächen $d\{103\}$ und $q\{012\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	*40° 0′
$n:a$	$= (130):(100) =$	68° 20′	68 11 ca.
$d:a$	$= (103):(100) =$	—	*75 32
$q:q$	$= (012):(0\bar{1}2) =$	35 58	35 58
$d:q$	$= (103):(012) =$	22 56	22 50
$d:m$	$= (103):(110) =$	78 58	78 54
$q:m$	$= (012):(110) =$	78 33	78 31
$d:n$	$= (103):(130) =$	84 43	84 54
$q:n$	$= (012):(130) =$	73 19	73 20

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; für *Na*: $\alpha = 1{,}5374$, $\beta = 1{,}6083$, $\gamma = 1{,}7115$, $2V = 83° 52'$; Dispersion schwach, $\varrho < v$.

Dipyridinbetaïnhydrobromid-Monohydrat $= (C_5H_5N.C_2H_2O_2)_2.HBr.H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8426:1:0{,}6577$ Dufet[26]).

Darsteller = vor. Combination ebenso, nur ist $n\{130\}$ größer als $m\{110\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$= (110):(100) =$	40° 7′	40° 8′
$n:a$	$= (130):(100) =$	—	*68 25
$d:a$	$= (103):(100) =$	—	*75 25
$q:q$	$= (012):(0\bar{1}2) =$	36 24	36 21
$d:q$	$= (103):(012) =$	23 10	23 7
$d:m$	$= (103):(110) =$	78 54	78 54
$q:m$	$= (012):(110) =$	78 23	78 23
$d:n$	$= (103):(130) =$	84 41	84 42
$q:n$	$= (012):(130) =$	73 7	73 7

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; für *Na*: $\alpha = 1{,}5404$, $\beta = 1{,}6177$, $\gamma = 1{,}7171$, $2V = 87° 30'$; Dispersion unmerklich.

2-(α-)Chlorpyridinplatinchlorid = $(C_5H_4ClN.HCl)_2.PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4348:1:2{,}0380$; $\beta = 106^\circ 39'$ Neufville[29]).

Dargestellt von Pechmann und Baltzer[29]). Krystalle aus salzsaurer Lösung. Orangerote Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*72° 5′
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 18
$r:c = (101):(001) =$	—	*66 27
$r:m = (101):(110) =$	63° 18′	63 24

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

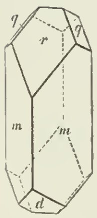
3-(β-)Chlorpyridinplatinchlorid-Dihydrat = $(C_5H_4ClN.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1966:1:1{,}1718$; $\beta = 109^\circ 48'$ La Valle[30]).

Dargestellt von Ciamician und Dennstedt[30]). Die an der Luft verwitternden rotgelben Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3046): $m\{110\}$, $r\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

Fig. 3046.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*83° 13½′
$r:m = (101):(110) =$	—	*57 17
$d:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*68 3
$r:d' = (101):(\bar{1}01) =$	88° 43½′	88 43
$q:m = (011):(110) =$	45 11	45 6
$d':q = (\bar{1}01):(011) =$	66 46	66 29
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	66 15	65 56
$r:q = (101):(011) =$	56 28	56 34

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $d\{10\bar{1}\}$ unvollkommen. Schwingungsrichtungen in $m\{110\}$ fast parallel der c-Axe.

3-(β-)Brompyridinplatinchlorid-Dihydrat = $(C_5H_4BrN.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2074:1:1{,}1882$; $\beta = 109^\circ 7'$ La Valle[31]).

Das Platinsalz der von Ciamician und Dennstedt[31]) aus Pyrrol dargestellten Base zeigte die gleichen Formen wie vor. (Fig. 3046), außerdem $c\{001\}$ und $s\{30\bar{2}\}$, letzteres zuweilen größer als $d\{10\bar{1}\}$; manchmal waren auch $q\{011\}$ und $d\{10\bar{1}\}$ die einzigen Endflächen der Prismen $m\{110\}$. Das Chloroplatinat der von Danesi[31]) (l. c. 217 bzw. 1178) aus Pyridin erhaltenen Base wurde von Panebianco optisch und durch einige Messungen identificiert.

29) Pechmann u. Baltzer (Krystallbest. v. Neufville), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 3150. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 318. Die Analyse des Salzes ist verloren gegangen.

30) Ciamician u. Dennstedt (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1881, **11**, 305. Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1156. Ausz. Zeitschr f. Krystall. **6**, 284. (Der richtige Wassergehalt wurde erst durch spätere Analysen von Ciamician und Dennstedt festgestellt; s. die folgende Anmerkung.)

31) Ciamician u. Dennstedt (Krystallbest. v. La Valle u. Panebianco), Gazz. chim. tal. 1882, **12**, 213. Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 1174. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **8**, 312.

		Berechnet:	Beobachtet: La Valle:	Beobachtet: Panebianco:
$m : m'$	$= (110) : (\bar{1}10) =$	—	82° 28½′	82° 33′
$r : m$	$= (101) : (110) =$	—	57 40	—
$d : m$	$= (10\bar{1}) : (110) =$	—	67 54½	67 55
$q : m$	$= (011) : (110) =$	45° 9¾′	45 54	—
$d' : q$	$= (\bar{1}01) : (011) =$	66 55¾	66 12	—
$r : q$	$= (101) : (011) =$	57 2¼	56 55½	—
$s' : c$	$= (\bar{3}02) : (001) =$	69 40½	71 8	—
$q : c$	$= (011) : (001) =$	48 18⅓	47 53	—
$r : c$	$= (101) : (001) =$	35 7	35 25	—
$m : c$	$= (110) : (001) =$	77 32	—	77 34

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $d\{10\bar{1}\}$ unvollkommen. Auslöschungsschiefe von $m\{110\}$ nahe parallel der c-Axe.

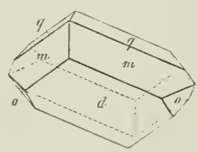
3-(β-)Chlorhexahydropyridin-(Hydrochlorpyridin-)platinchlorid-Dihydrat = $(C_5H_{10}ClN.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,2093 : 1 : 1,0938;\ \beta = 113° 55\frac{1}{3}'$ La Valle[30]).

Das von denselben Chemikern wie vor.[30]) (l. c. 309 bzw. 1159) dargestellte, leicht verwitternde Salz, für welches $1 H_2O$ angenommen wurde (wie für das vor.), zeigt die Combination (Fig. 3047): $d\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 3047.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m'$	$= (110) : (\bar{1}10) =$	—	*84° 16′
$d : m$	$= (10\bar{1}) : (110) =$	—	*71 15
$q : m$	$= (011) : (110) =$	—	*44 13
$o : d$	$= (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	43° 50′	43 52

Spaltbarkeit nach $d\{10\bar{1}\}$ und $m\{110\}$ unvollkommen. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 53°.

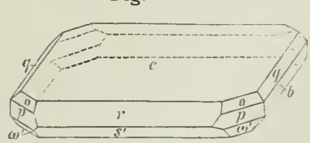
4-(γ-)Chlorpyridinplatinchlorid = $(C_5H_4ClN.HCl)_2.PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,0384 : 1 : 1,2537;\ \beta = 107° 18'$ Zepharovich[13]).

Dargestellt von Haitinger und Lieben[14]) (l. c. 957 bzw. 317). Beobachtete Formen (Fig. 3048): $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s'\{50\bar{9}\}$, $q\{035\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega'\{33\bar{5}\}$, $\varrho\{507\}$, $\sigma'\{50\bar{8}\}$, $\eta'\{77\bar{5}\}$ (die complicierten Symbole sind wegen der Krümmung der Flächen unsicher). Zuweilen kurze Prismen $p\{110\}$ mit $c\{001\}$.

Fig. 3048.



		Berechnet:	Beobachtet:
$p : p$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*90° 29¾′
$p : c$	$= (110) : (001) =$	—	*77 48½
$q : b$	$= (035) : (010) =$	—	*54 19
$\varrho : c$	$= (507) : (001) =$	33° 14¼′	33 46
$r : c$	$= (101) : (001) =$	40 18¼	40 18
$s' : c$	$= (\bar{5}09) : (001) =$	38 39½	38 7
$\sigma' : c$	$= (\bar{5}08) : (001) =$	42 53½	42 42

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	$50°43\frac{1}{3}'$	$50°43\frac{1}{2}'$
$\omega':c = (\bar{3}35):(001) =$	51 48	51 54
$\eta':c = (\bar{7}75):(001) =$	77 56	77 20

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; durch letztere Fläche beide Axenbilder mit $2E$ ca. 100° sichtbar.

2-(α-)Aminopyridinplatinchlorid-Monohydrat = $[C_5H_4(NH_2)N.HCl]_2.PtCl_4.H_2O$.

Triklin (asymmetrisch?).

$$a:b:c = 1,7853:1:1,5215 \text{ Stengel}^{24)}.$$
$$\alpha = 84°29\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 94°30', \quad \gamma = 110°24\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Meyer[25]) (l. c. 139 bzw. 175). Stengel (l. c. 141 bzw. 189) bildet die Krystalle ab als Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $m\{110\}$ und der Einzelfläche $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*87° 14′
$b:c = (010):(001) =$	85° 47′	—
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*61 22
$m:c = (110):(001) =$	—	*84 1
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	69 53	—
$m:a = (110):(100) =$	—	*77 5
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	—	*70 48

Auslöschungsschiefe zur b-Axe in $c\{001\}$ $5\frac{1}{2}°$.

Farbe bräunlichgelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

Ammoniumpyridin-3-(β-)sulfonat = $C_5H_4(SO_3.NH_4)N$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,5866:1:2,2897; \quad \beta = 101°42' \text{ Lang}^{32)}.$$

Die von Weidel und Murmann[33]) erhaltenen Krystalle sind dicktafelige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und untergeordnetem $a\{100\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*78° 20′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*63 26
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	65° 32′	—
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 42
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	64 52	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe b, 2. nahe senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel groß.

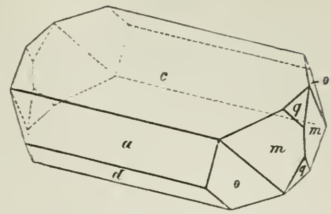
---

32) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1205. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 640.

33) Weidel u. Murmann, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1895, **104** (IIb), 611. Monatsh. f. Chemie **16**, 752.

Kaliumpyridindisulfonat-Hydrat = $C_5H_3(SO_3K)_2N . 2\frac{1}{2}-3H_2O$.

Fig. 3049.



Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}8158 : 1 : 3{,}2056$;
$\beta = 109^\circ 50'$ Grünling[34]).

Dargestellt von Koenigs und Geigy[35]). Beobachtete Formen (Fig. 3049): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $o\{21\bar{1}\}$, selten $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	$*70^\circ 10'$
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	$*69\ 19$
$d':c$	$= (\bar{1}01):(001) =$	—	$*60\ 11$
$m:c$	$= (110):(001) =$	$83^\circ\ 7'$	$83\ 4$
$q:c$	$= (011):(001) =$	$71\ 39$	$71\ 51$ ca.
$d':q$	$= (\bar{1}01):(011) =$	$80\ 59\frac{1}{2}$	$81\ 0$
$d:m$	$= (10\bar{1}):(110) =$	$76\ 47$	$76\ 45$
$q:a$	$= (011):(100) =$	$83\ 52$	$83\ 15$ ca.
$q:m$	$= (011):(110) =$	$22\ 13\frac{1}{2}$	$22\ 7$
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10) =$	$41\ 22$	$41\ 22$
$o:o$	$= (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	$108\ 56$	$108\ 51$
$d:o$	$= (10\bar{1}):(21\bar{1}) =$	$57\ 51\frac{1}{2}$	$57\ 46$
$o:m$	$= (21\bar{1}):(110) =$	$18\ 56\frac{1}{2}$	$18\ 55$
$o':c$	$= (\bar{2}11):(001) =$	$86\ 28$	$86\ 27$
$o:a$	$= (21\bar{1}):(100) =$	$58\ 29$	$58\ 26$
$o':q$	$= (\bar{2}11):(011) =$	$37\ 39$	$37\ 31$ ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

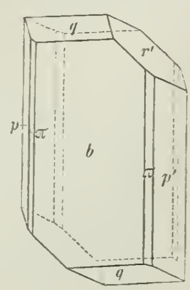
4-Oxypyridin-(γ-Pyridon-)Monohydrat = $C_5H_5ON . H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5483 : 1 : 0{,}4964$; $\beta = 94^\circ 23'$ Zepharovich[13]).

Dargestellt von Haitinger und Lieben[14]) (l. c. 941 bzw. 301). Beobachtete Formen (Fig. 3050): $b\{010\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, $r'\{\bar{1}01\}$, selten $\pi\{120\}$, $o'\{\bar{1}11\}$.

Fig. 3050.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= [100]:[001] =$	—	$*94^\circ 23'$ (mikr. Mess.)
$p:b$	$= (110):(010) =$	—	$*61\ 20$
$\pi:b$	$= (120):(010) =$	$42^\circ 26\frac{1}{2}'$	$42\ 26$
$q:b$	$= (011):(010) =$	—	$*63\ 40$
$q:p$	$= (011):(110) =$	$74\ 9\frac{3}{4}$	$73\ 46$ ca.
$r':p'$	$= (\bar{1}01):(\bar{1}10) =$	$55\ 53$	$56\ 5$ »
$r':q$	$= (\bar{1}01):(011) =$	$49\ 57\frac{1}{3}$	$49\ 12$ »
$o':b$	$= (\bar{1}11):(010) =$	$69\ 6\frac{1}{2}$	$70\ 24$ »
$o':r'$	$= (\bar{1}11):(\bar{1}01) =$	$20\ 53\frac{1}{2}$	$19\ 19$ »

34) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 41.
35) Koenigs u. Geigy, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 593, 1835.

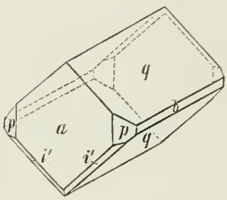
Spaltbarkeit nach $r'\{\bar{1}01\}$ unvollkommen.
Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $b\{010\}$ 48°; durch die Tafelfläche keine Axenbilder sichtbar.

4-Oxypyridinplatinchlorid-Dihydrat = $(C_5H_5ON.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3561:1:0{,}9485;\quad \beta = 100°6'$ Zepharovich[13]).

Fig. 3051.



Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 943 bzw. 303) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3051): $q\{011\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$, selten $i'\{21\bar{1}\}$ und sind zuweilen tafelförmig nach a.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:a = (110):(100) =$	—	*53° 10'
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*86 4½
$q:a = (011):(100) =$	—	*82 38
$q:p = (011):(110) =$	51° 27½'	51 35
$q:p' = (011):(\bar{1}10) =$	62 0½	62 8
$i':a = (21\bar{1}):(100) =$	47 57¾	47 37

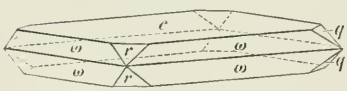
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $q\{011\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 29½° ca. mit der Normalen zu $a\{100\}$; Axenwinkel in Mohnöl 81½° ca.

4-(γ-)Methoxypyridinplatinchlorid = $[C_5H_4(O.CH_3)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8994:1:0{,}7993$ Zepharovich[13]).

Fig. 3052.



Ebenfalls von Haitinger und Lieben[14]) (l. c. 961 bzw. 320) erhalten. Dünne Täfelchen $c\{001\}$ mit $\omega\{331\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $q\{067\}$, $\varrho\{103\}$ (Zepharovich, l. c. 383).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	41° 37¾'	42° 26'
$\varrho:c = (103):(001) =$	69 26⅓	70 57
$q:c = (067):(001) =$	34 25	33 48
$\omega:c = (331):(001) =$	—	*74 25
$\omega:r = (331):(101) =$	—	*46 59
$\omega:\omega = (331):(3\bar{3}1) =$	80 12	80 21
$\omega:\omega_, = (331):(33\bar{1}) =$	31 10	31 20
$\omega:o = (331):(111) =$	24 20	24 21

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel groß.

2,4-(α,γ-)Dioxypyridin = $N \lessgtr \begin{matrix} C(OH).CH \\ CH{=\!=}CH \end{matrix} > C(OH)$.

Schmelzpunkt (unter Zersetzung) 260°—265°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6134:1:1{,}2947$ La Valle[36]).

36) Errera (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1898, **28**, I, 491. Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 1687. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 535.

Die von Errera[36]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $k\{012\}$, $q\{011\}$ mit gestreiften Flächen, an den Enden $r\{101\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r_{,} = (101) : (10\bar{1})$ =	—	*50° 42′
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$ =	—	*63 3
$m : q = (110) : (011)$ =	65° 33⅓′	65 30
$r : q = (101) : (011)$ =	74 49¾	74 56
$k : q = (012) : (011)$ =	19 24	19 23
$o : r = (111) : (101)$ =	21 59½	22 2
$o : m = (111) : (110)$ =	29 0	28 36
$q : q_{,} = (011) : (01\bar{1})$ =	75 21¾	75 17

3,5-(β,β′-)Dioxypyridinmonoäthyläther = $C_5H_3(OH)(O.C_2H_5)N$.

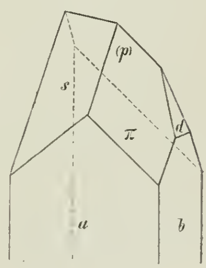
Schmelzpunkt 127°—128°.

Triklin. $a : b : c = 0,9571 : 1 : 0,9826$ Palla[2]).

$\alpha = 93°1'$, $\beta = 88°30'$, $\gamma = 90°29'$.

Dargestellt von Weidel und Blau[1]) (l. c. 679 bzw. 661). Krystalle aus Äther und Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3053): $a\{100\}$ (stark gekrümmt), $b\{010\}$, $\pi\{111\}$, $s\{5\bar{4}5\}$, $p\{\bar{4}34\}$, $d\{021\}$.

Fig. 3053.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$ =	90° 25′	90° 7′
$d : b = (021) : (010)$ =	26 20	26 44
$\pi : b = (111) : (010)$ =	53 33	53 13
$\pi : d = (111) : (021)$ =	38 55	38 49
$\pi : s = (111) : (5\bar{4}5)$ =	63 42	63 52
$p : b = (\bar{4}34) : (010)$ =	61 40	61 13
$p : d = (\bar{4}34) : (021)$ =	45 27	44 52
$p : \pi = (\bar{4}34) : (111)$ =	74 44	75 23
$s : p = (5\bar{4}5) : (\bar{4}34)$ =	103 45	105 9

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ der c-Axe ca. 9°.

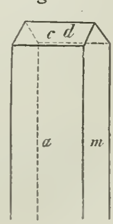
3,5-(β,β′-)Dioxypyridinmonoäthylätherchloroplatinat = $[C_5H_3(OH)(O.C_2H_5)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Triklin. $a : c = 1,235 : 1$ Palla[2]).

α, β, γ nahe 90°.

Die von denselben Chemikern wie vor. erhaltenen Krystalle sind nach Palla (l. c. 61) dünne Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $d\{\bar{1}02\}$ (Fig. 3054).

Fig. 3054.

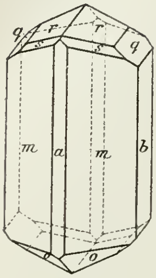


$a : c = (100) : (001)$ =	89° 53′	beob.
$d : a' = (\bar{1}02) : (\bar{1}00)$ =	68 4	»
$m : a = (110) : (100)$ =	53 36	»
$d : m = (\bar{1}02) : (110)$ =	71 23	»

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ zur c-Axe ca. 25°.

2-(α-)Methylpyridin- (α-Picolin-) quecksilberchlorid = $C_5H_4(CH_3)N.HCl.2HgCl_2$.

Fig. 3055.



Schmelzpunkt 154°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6141:1:0{,}8946$; $\beta = 106°\,55\frac{1}{2}'$ Jander[37]).

Diese und alle folgenden von Jander beschriebenen Verbindungen wurden im Laboratorium von Ladenburg gelegentlich dessen Untersuchung über Pyridinbasen[38]) dargestellt. Krystalle aus heißem Wasser mit wenig Salzsäure. Combination (Fig. 3055): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{012\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{2}\}$, $s\{122\}$; zuweilen untergeordnet $n\{120\}$ oder $t\{130\}$; manche Krystalle sind dünntafelig nach $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	= 73° 4½′	—
$m:b = (110):(010)$	= —	*59° 34′
$q:a = (011):(100)$	= 77 13½	77 12
$q:b = (011):(010)$	= 49 26½	49 25
$q:m = (011):(110)$	= 58 40	58 41
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$	= 82 2	81 58
$r:a = (012):(100)$	= 74 29	74 28
$r:b = (012):(010)$	= —	*66 50
$r:m = (012):(110)$	= —	*64 32
$r:m' = (012):(\bar{1}10)$	= 88 12	88 7
$s:a = (122):(100)$	= 51 31½	51 36
$s:b = (122):(010)$	= 58 32	58 25
$s:m = (122):(110)$	= 36 47	36 51
$'s:m = (1\bar{2}2):(110)$	= 74 13	74 20
$s:q = (122):(011)$	= 25 42	26 1 ca.
$'s:q = (1\bar{2}2):(011)$	= 77 9½	77 30 »
$s:r = (122):(012)$	= 27 45	27 31
$'s:r = (1\bar{2}2):(012)$	= 61 41	—
$o:a = (11\bar{2}):(100)$	= 67 19	67 26
$o:b = (11\bar{2}):(010)$	= 67 52	67 51
$o:m = (11\bar{2}):(110)$	= 58 27	58 34
$o':m = (\bar{1}12):(110)$	= 98 8½	98 8
$o':q = (\bar{1}12):(011)$	= 39 28½	39 21
$'o:q = (\bar{1}\bar{1}2):(011)$	= 73 37½	73 32
$'o:r = (\bar{1}\bar{1}2):(012)$	= 60 42	60 37
$s:o' = (122):(\bar{1}12)$	= 63 22	63 17

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 50° 4′ *Li*, 50° 28′ *Na*, 50° 35′ *Tl*; stumpfer Axenwinkel in Öl 124° 44′ *Li*, 125° 43′ *Na*, 126° 19′ *Tl*.

2-(α-)Methylpyridin- (α-Picolin-) platinchlorid = $[C_5H_4(CH_3)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 178°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2725:1:0{,}9531$; $\beta = 108°\,39'$ Jander[37]).

37) Jander, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 237.

38) Ladenburg, Ann. d. Chemie 1888, **247**, 1 f. S. auch Lange, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 3436. In der Arbeit von Jander ist die Formel falsch angegeben, ebenso die des β-Picolinquecksilberchlorids.

Als α-Picolinplatinchlorid wurde von Ditscheiner ein Präparat von Weidel[39]) beschrieben, welches wahrscheinlich das Platinsalz des β-Picolins war (s. dieses), da nach Lange[38]) die von Weidel dargestellte Base viel des letzteren enthielt. Haushofer[40]) beobachtete an Krystallen von Stöhr[40]) die Formen $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $n\{111\}$ in nach b tafeligen oder in prismatischer Combination wie Fig. 3056, gab aber den Krystallen eine andere Stellung. Das von Lange[38]) dargestellte reine Salz zeigte nach Jander (l. c. 239) die Combination Fig. 3056 und 3057 mit den Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $n\{111\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $m\{210\}$.

Fig. 3056.

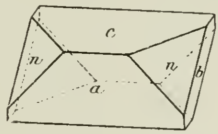
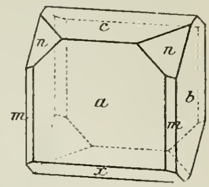


Fig. 3057.



	Berechnet:	Beobachtet: Jander:	Haushofer:
$a:c = (100):(001) =$	—	*71° 21′	71° 32′
$m:c = (210):(001) =$	74° 6′	74 5	—
$m:b = (210):(010) =$	—	*58 55	—
$n:c = (111):(001) =$	42 49	42 49	42 54
$n:b = (111):(010) =$	—	*57 42	—
$n:a = (111):(100) =$	50 46	50 42	50 51
$n:m = (111):(210) =$	35 $9\frac{1}{2}$	35 12	—
$x:a = (10\bar{1}):(100) =$	65 38	65 38	—
$m:x = (210):(10\bar{1}) =$	69 $18\frac{1}{2}$	69 21	—
$n:x' = (111):(\bar{1}01) =$	75 $32\frac{1}{2}$	75 27	—

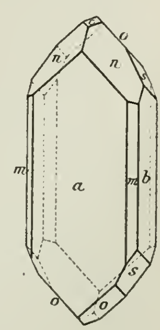
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$; $2E = 95^\circ 2'$ *Li*, $93^\circ 13\frac{1}{2}'$ *Na*, $95^\circ 11\frac{1}{2}'$ (?) *Tl*.

Ein im Laboratorium von Ladenburg genau nach den Vorschriften Weidels (s. oben) dargestelltes, also jedenfalls unreines Präparat ergab Jander (l. c. 240) die Elemente:

$$a:b:c = 1{,}2703:1:0{,}9556;\quad \beta = 108^\circ 34\tfrac{1}{2}'.$$

Beobachtete Formen (Fig. 3058): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{210\}$, $n\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $s\{12\bar{1}\}$, selten $c\{001\}$.

Fig. 3058.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	$71^\circ 25\frac{1}{2}'$	71° 23′
$n:a = (111):(100) =$	50 46	50 43
$n:b = (111):(010) =$	—	*57 39
$n:c = (111):(001) =$	42 55	42 45 ca.
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*71 42
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*49 1
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	56 35	56 50 ca.
$n:o' = (111):(\bar{1}11) =$	57 32	57 35
$n:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	99 $30\frac{1}{2}$	99 31

---

39) Weidel (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1879, **79** (II), 867. Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 2008. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 651.

40) Stöhr (Krystallbest. v. Haushofer), Journ. f. prakt. Chemie 1890, (2) **42**, 422. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 392.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (210) : (100)$	$= 31^\circ\ 3'$	$31^\circ\ 5'$
$m : c = (210) : (001)$	$= 74\ 10$	—
$n : m = (111) : (210)$	$= 35\ \ 7\frac{1}{2}$	$35\ \ 6$
$n :' m = (111) : (2\bar{1}0)$	$= 74\ 35$	—
$o : m = (11\bar{1}) : (210)$	$= 52\ 36$	$52\ 38$
$o' : m = (\bar{1}11) : (210)$	$= 86\ \ 0\frac{1}{2}$	—
$s' : a = (\bar{1}21) : (100)$	$= 78\ \ 1\frac{1}{2}$	$77\ 45$ ca.
$s : b = (12\bar{1}) : (010)$	$= 29\ 55$	$29\ 59$
$s' : c = (\bar{1}21) : (001)$	$= 68\ 40$	—
$s : o = (12\bar{1}) : (11\bar{1})$	$= 19\ \ 6$	$19\ \ 2$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ undeutlich.

Optische Eigenschaften gleich denen des reinen Salzes (für $2E$ werden die Werte $95^\circ 16'$ *Li*, $96^\circ 11'$ *Na*, $95^\circ 18\frac{1}{2}'$ *Tl* angegeben, daher in beiden Fällen Druckfehler vorzuliegen scheinen).

α-Picolinplatinchlorid-Monohydrat = $[C_5H_4(CH_3)N.HCl]_2.PtCl_4.H_2O$.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}9758 : 1 : 1{,}3270$; $\beta = 103^\circ 13'$ Haushofer[40]).

Ditscheiner beobachtete an einem schlecht krystallisierten Präparat von Weidel[39]) die kurzprismatische Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$. Stöhr[40]) erhielt die von Haushofer gemessenen Krystalle bei der directen Darstellung des Salzes aus unreinem (Teeröl-)α-Picolin; sie zeigten die gleichen Formen und untergeordnet: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Haushofer:	Ditscheiner:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= {}^*88^\circ 36'$ beob.	$88^\circ 14'$ beob.
$m : c = (110) : (001)$	$= {}^*80\ 35$ »	$81\ 35$ »
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= {}^*61\ 22$ »	— »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen (Haushofer).

Schwingungsrichtungen in $m\{110\}$ und $b\{010\}$ ungefähr parallel der c-Axe; durch $c\{001\}$ ein Axenbild nahe central sichtbar (Haushofer).

3-(β-)Methylpyridin-(β-Picolin-)platinchlorid-Monohydrat = $[C_5H_4(CH_3)N.HCl]_2.PtCl_4.H_2O$.

Schmelzpunkt 199°—200° (wasserfrei).

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}9033 : 1 : 0{,}7083 \text{ Jander}^{37)}.$$

$$\alpha = 90^\circ 19', \quad \beta = 99^\circ 11', \quad \gamma = 89^\circ 17'.$$

Ältere ungenaue Messungen dieses Salzes liegen vor von Groth[41]), Hjortdahl[42]) und Traube[43]), welche die Krystalle irrtümlich für monoklin hielten, ferner gehört wahrscheinlich hierher das von Ditscheiner[39]) als wasserfreies α-Picolinplatinchlorid beschriebene unreine Präparat, dessen Zurückführung auf die obigen Elemente jedoch nicht möglich ist, während das von ihm als β-Picolinsalz mit 1 Mol. H_2O gemessene Weidel'sche Präparat jedenfalls etwas anderes war. Die allerdings nicht sehr große Abweichung von monokliner Symmetrie wurde festgestellt durch Fock[44]), welcher an einem Präparat von Stöhr[45]) die

41) Baeyer (Krystallbest. v. Groth), Ann. d. Chemie 1870, **155**, 286. Werke **1**, 447.
42) Hesekiel (Krystallbest. v. Hjortdahl), Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 3093.
43) Stöhr (Krystallbest. v. Traube), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2730.
44) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 342.
45) Stöhr, Journ. f. prakt. Chemie 1892, (2) **45**, 27.

Combination der drei, ungefähr gleich groß ausgebildeten Pinakoïde $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$ mit schmalen Flächen $a\{100\}$ und $b\{010\}$ beobachtete, den Krystallen aber eine andere Aufstellung gab. Die von Jander (l. c. 243) gemessenen Krystalle aus dem Ladenburg'schen Laboratorium zeigten die Formen (Fig. 3059): $m\{110\}$ (meist vorherrschend), $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, selten $q\{0\bar{1}1\}$; zuweilen Zwillinge nach $n\{1\bar{1}0\}$ (Fig. 3060, Projection der nach n tafeligen und nach der c-Axe verlängerten Krystalle auf die zur c-Axe senkrechte Ebene).

Fig. 3059.

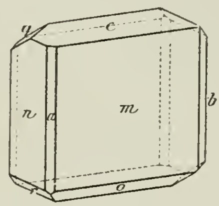
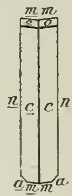


Fig. 3060.



Da die von Hjortdahl gemessenen Krystalle unzweifelhaft identisch mit den von den übrigen Beobachtern untersuchten waren und durch Baeyer und Stöhr ihr Wassergehalt festgestellt worden ist, so beruht es jedenfalls auf einem Irrtum, daß Hesekiel[42]) das Salz als wasserfrei angibt. Baeyer erhielt einmal beim Umkrystallisieren wasserfreie Krystalle, deren Form jedoch nicht bestimmt wurde und deren nochmalige Darstellung nicht gelang.

	Berechnet:	Beobachtet: Jander:	Fock:
$a:c = (100):(001) =$	—	*80° 49′	81° 11′
$b:c = (010):(001) =$	89° 48′	89 48	89 55
$a:b = (100):(010) =$	90 40	90 40	90 44
$m:a = (110):(100) =$	—	*42 1	42 3
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 59	83 8
$n:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*41 25	41 23
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	83 20	83 24	83 26
$o:a = (111):(100) =$	62 56½	62 52	—
$o:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	*49 55	—
$r:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	62 26½	62 27	—
$r:c = (\bar{1}11):(001) =$	50 7	50 6	—
$q:a = (0\bar{1}1):(100) =$	82 5	82 33	—
$q:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	55 10	—	—
$m:q_{,} = (110):(01\bar{1}) =$	73 48	73 42	—
$n:q = (1\bar{1}0):(0\bar{1}1) =$	61 19	61 28	—

Spaltbarkeit nach $n\{1\bar{1}0\}$ deutlich (Fock).

Doppelbrechung negativ; durch $m\{110\}$ beide Axenbilder sichtbar mit 27½° Winkel in Öl (Mittellinie schief); die Trace der Axenebene in $m\{110\}$ bildet mit der c-Axe 51¼° für *Na* (Jander).

2,6-(α,α′-)Dimethylpyridin-(Lutidin-)platinchlorid = $[C_5H_3(CH_3)_2N.HCl]_2.PtCl_4$.

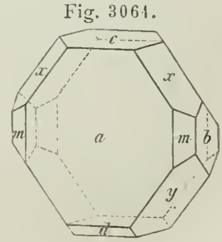
Schmelzpunkt 208°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,7842:1:1,3202;$$

$$\beta = 98^\circ 5\tfrac{1}{2}' \text{ Kalkowsky}^{46)}.$$

Fig. 3061.



Dargestellt von Ladenburg bzw. Roth und Lange[47]). Beobachtete Formen (Fig. 3061): $a\{100\}$, $c\{001\}$,

46) Kalkowsky, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **13**, 30.

47) Roth u. Lange, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 788. Ladenburg, Ann. d. Chemie 1888, **247**, 31.

$x\{111\}$, $y\{11\bar{1}\}$, $m\{210\}$, $d\{10\bar{1}\}$. Kalkowsky gab den Formen x, y und m die Symbole $\{121\}$, $\{12\bar{1}\}$ und $\{110\}$, was wegen der Spaltbarkeit nicht angängig erscheint. Einige Messungen und eine Analyse wurde von Liweh[48]) mitgeteilt.

	Berechnet:	Beobachtet: Kalkowsky:	Liweh:
$x : a = (111) : (100) =$	—	*61° 45½′	61° 45′
$x : y' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*48 19	48 18
$y : d = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*48 28½	48 26
$a : c = (100) : (001) =$	81° 54½′	81 59	81 57
$d' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	39 16½	39 15	—
$m : a = (210) : (100) =$	41 27	41 28	41 29
$x : m = (111) : (210) =$	34 56	35 8	—
$y : m = (11\bar{1}) : (210) =$	40 43½	41 6½	—
$x : c = (111) : (001) =$	53 37	53 42½	—
$y' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	59 7	59 11½	—

Spaltbarkeit nach $x\{111\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe fast senkrecht zu $a\{100\}$.

3-(β-)Äthylpyridin-(β-Lutidin-)platinchlorid = $[C_5H_4(C_2H_5)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9064 : 1 : 0{,}7511$; $\beta = 120° 34\frac{1}{2}'$ Brezina[12]).

Die von Weidel und Hazura[12]) (l. c. 948 bzw. 781) aus concentrierter Salzsäure erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	52° 2′	51° 59′
$m : c = (110) : (001) =$	66 21	66 23
$q : c = (011) : (001) =$	32 53	32 50
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	83 22	83 31
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	59 0	59 0

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet $12\frac{1}{3}°$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Doppelbrechung negativ.

2-(α-)Propylpyridin-(Conyrin-)platinchlorid = $[C_5H_4(C_3H_7)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 170° Ciamician und Silber (159°—160° Ladenburg).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0625 : 1 : 1{,}5368$; $\beta = 92° 49'$ Negri[49]).

Gelegentlich des Nachweises der Identität von Conyrin mit α-Propylpyridin teilt Ladenburg[50]) mit, daß nach Messungen von Hjortdahl und Laspeyres die Platinsalze beider sich ebenfalls als identisch erwiesen hätten; da die von Letzterem untersuchten Krystalle wenig vollkommen waren, veranlaßte er die Untersuchung eines neuen Präparates durch Liweh[51]) und teilte in seiner aus-

48) Liweh, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 66.
49) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1894, **24**, II, 355. Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 2854. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 201.
50) Ladenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2580.
51) Liweh, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 67.

führlichen Arbeit über die Pyridinbasen[52]) die Messungen von Wleugel (auf denen Hjortdahl's frühere Angaben basierten) und Liweh mit. Die aus Wasser erhaltenen Krystalle Wleugel's waren sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$ mit kleinen Flächen $k\{012\}$; an den von Liweh gemessenen fehlte die letzte Form und $a\{100\}$ und besonders $\omega\{11\bar{1}\}$ traten nur untergeordnet auf. Negri untersuchte ein ebenfalls aus Wasser krystallisiertes Präparat von Ciamician und Silber[49]), welches die gleichen Formen zeigte.

	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Wleugel:	Liweh:
$a:c=(100):(001)$	$=87^\circ 11'$	$87^\circ 17'$	$87^\circ 13'$	$87^\circ 1'$
$o:o=(111):(1\bar{1}1)$	$=$ —	*80 58	80 54	80 50
$o:c=(111):(001)$	$=$ —	*63 4	63 4	63 1
$k:c=(012):(001)$	$=37\ 30$	37 31	37 28	—
$\omega':c=(\bar{1}11):(001)$	$=66\ 13$	66 12	66 8	66 54
$o:a=(111):(100)$	$=$ —	*50 46	—	50 48
$\omega:a=(11\bar{1}):(100)$	$=52\ 39$	52 39	52 44	52 40
$o:k=(111):(012)$	$=41\ 1$	40 59	41 8	—
$\omega:\omega'=(11\bar{1}):(\bar{1}11)$	$=83\ 34$	83 30	83 30	83 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen (Negri).

Durch $c\{001\}$ die Interferenzbilder beider optischen Axen, deren Ebene senkrecht zu $b\{010\}$, sichtbar; nach Negri ist der Axenwinkel ziemlich klein, die Dispersion stark, $\varrho > v$.

2-(α-)Isopropylpyridinplatinchlorid = $[C_5H_4(C_3H_7)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 170°.

Trigonal. $\alpha = 98^\circ 50'$ ($a:c = 1:0{,}9489$ Hjortdal[52]).

Dargestellt von Ladenburg[52]) (l. c. 23). Rhomboëder $r\{100\}$, combiniert mit $a\{10\bar{1}\}$ und $\varrho\{110\}$; meist prismatisch durch Vorherrschen von a.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r=(100):(010)$	$=$ —	$*79^\circ 32'$
$\varrho:\varrho=(110):(101)$	$=49^\circ 10'$	$49\ 1\frac{1}{2}$

2-Methyl-5-äthylpyridin-(Aldehydcollidin-)platinchlorid = $[C_5H_3(CH_3)(C_2H_5)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 182°.

Triklin (Groth). Die von Baeyer und Ador[53]) nach der Methode von Krämer dargestellten Krystalle zeigten die Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $z\{0\bar{1}1\}$, $c\{001\}$ und waren Zwillinge nach $b\{010\}$: ihre Flächen lieferten nicht genügend genaue Messungen, um die Berechnung der Elemente angezeigt erscheinen zu lassen. Die besser meßbaren Krystalle des Platinsalzes der von denselben Chemikern aus Aldehydammoniak und Alkohol erhaltenen Base waren ebenfalls Zwillinge nach $b\{010\}$ und nach derselben Fläche tafelig, zeigten aber außerdem nur $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $t\{032\}$. An dem von Auerbach[54]) dargestellten Präparate beobachtete Milch[54]) die

52) Ladenburg (Krystallbest. v. Wleugel u. Liweh), Ann. d. Chemie 1888, **247**, 20. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 641 (hier ist durch ein bedauerliches Versehen des Referenten die Substanz als »Coniinsalz« bezeichnet).

53) Baeyer u. Ador (Krystallbest. v. Groth), Ann. d. Chemie 1870, **155**, 297f. Baeyer's Werke **1**, 457. Die krystallographischen Angaben sind oben aus den Originalnotizen des Verf.'s ergänzt.

54) Auerbach (Krystallbest. v. Milch), Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 3487.

Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $t\{032\}$ mit sehr schmalem $a\{100\}$ in einfachen Krystallen.

	Beobachtet: Groth:	Milch:
$a:b = (100):(010) =$	$80^\circ 34'$	—
$b:c = (010):(001) =$	83 48 ca.	—
$m:b = (110):(010) =$	51 45 »	$51^\circ 40'$
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	65 17 »	64 30 ca.
$q:b = (011):(010) =$	57 0 »	—
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	66 18 »	—
$t:b = (032):(010) =$	45 28	45 32
$t:\mu' = (032):(\bar{1}10) =$	77 45	77 38

Ebene der optischen Axen ungefähr senkrecht zu $b\{010\}$ und 65°—70° zur c-Axe geneigt; durch $b\{010\}$ sind die Hyperbeln beider Axenbilder am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

2-Äthyl-3,5-dimethylpyridin-(Parvolin-)platinchlorid = $[C_5H_2(CH_3)_2(C_2H_5)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 188°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}4142:1:0{,}4979;\quad \beta = 116^\circ 51' \text{ Köchlin}^{4)}.$$

Dargestellt von Hoppe[4] (l. c. 637 bzw. 645). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	$*67^\circ 30'$
$q:b = (011):(010) =$	—	*63 32
$q:m = (011):(110) =$	—	*57 2
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$78^\circ 17'$	78 20
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	49 56	—

Platinsalz $(C_{12}H_{19}N.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 135°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}1166:1:1{,}1078;\ \beta = 106^\circ 39'$ Köchlin[4]).

Die von Hoppe[4]) erhaltenen orangegelben Krystalle zeigen die Formen $m\{110\}$ und $q\{011\}$, manchmal noch $\varkappa\{094\}$, »einseitig ausgebildet«.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*98^\circ 47'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*94 19
$q:m = (011):(110) =$	—	*46 53
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$64^\circ 32\frac{2}{3}'$	64 33

1-(n-)Methyl-4-oxypyridinchloroplatinat-Monohydrat = $[C_5H_4(CH_3)ON.HCl]_2.PtCl_4.H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}2589:1:0{,}9294 \text{ Zepharovich}^{13)}.$$
$$\alpha = 88^\circ 21\tfrac{1}{2}',\quad \beta = 107^\circ 6',\quad \gamma = 89^\circ 56\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Haitinger und Lieben[14]) (l. c. 950 bzw. 309). V. v. Zepharovich (l. c. 382) beobachtete die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$,

$\varrho'\{20\bar{1}\}$, $p\{110\}$, $p'\{\bar{1}10\}$, $r'\{\bar{1}01\}$, $o'''\{\bar{1}\bar{1}1\}$, $o''\{1\bar{1}1\}$, $o'\{\bar{1}11\}$, $q\{011\}$, $q'\{0\bar{1}1\}$, $i'''\{\bar{2}\bar{1}1\}$ in den pseudomonoklinen Combinationen Fig. 3062 und 3063.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100):(001) =$	—	*72° 53½′
$a : b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*89 26
$b' : c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*88 16
$r' : b' = (\bar{1}01):(0\bar{1}0) =$	88° 46¾′	88 27
$r' : c = (\bar{1}01):(001) =$	42 0¾	41 55
$\varrho' : b = (\bar{2}01):(010) =$	90 35½	90 43
$\varrho' : c = (\bar{2}01):(001) =$	—	*68 8½
$q : b = (011):(010) =$	49 21½	49 30
$p : a = (110):(100) =$	—	*50 37
$p : c = (110):(001) =$	80 35	80 33
$p' : a' = (\bar{1}10):(\bar{1}00) =$	49 56¾	49 47
$o' : b = (\bar{1}11):(010) =$	50 35	50 32
$o' : c = (\bar{1}11):(001) =$	56 19¼	56 15
$o''' : b' = (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	49 9½	48 59
$o''' : c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	54 23	54 21
$o''' : a' = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}00) =$	71 48¼	71 48
$i''' : b' = (\bar{2}\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	59 15¼	59 10
$i''' : a' = (\bar{2}\bar{1}1):(\bar{1}00) =$	48 35	48 28
$i''' : o''' = (\bar{2}\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}1) =$	23 13⅓	23 20
$o'' : a = (1\bar{1}1):(100) =$	51 48½	51 54 ca.
$o'' : c = (1\bar{1}1):(001) =$	42 21¾	42 0 »
$o'' : p'' = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	35 30	35 0 »

Fig. 3062.

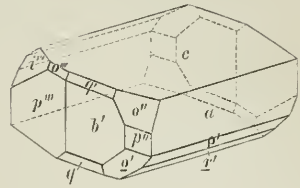
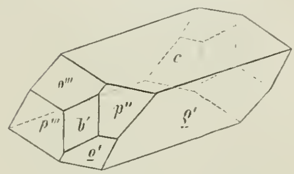


Fig. 3063.



1-(n-) Methyl-4-oxypyridinchlormethylatchloroplatinat (Methyloxypyridinmethyliumchloridchloroplatinat) $= [C_5H_4(CH_3)ON.CH_3Cl]_2.PtCl_4$.

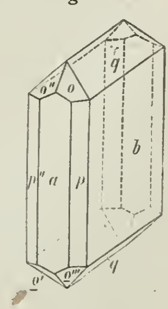
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6997:1:0{,}4203$; $\beta = 98°23'$ Zepharovich[13]).

Darsteller = vor. (l. c. 953 bzw. 312). Tafelige Combination (Fig. 3064): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $q\{021\}$, $o\{111\}$, $o'\{11\bar{1}\}$ mit sehr steilen, zu $b\{010\}$ vicinalen $\{0kl\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p'' = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 23′
$q : q' = (021):(0\bar{2}1) =$	—	*79 30
$q : a = (012):(100) =$	—	*83 34
$q : p = (012):(110) =$	62° 52′	62 57
$q : p' = (012):(\bar{1}10) =$	74 14	74 10
$o : a = (111):(100) =$	55 11	55 12
$o : b = (111):(010) =$	71 27	71 30
$o : p = (111):(110) =$	49 25	49 36
$o : p'' = (111):(1\bar{1}0) =$	73 14	73 16
$o : q = (111):(021) =$	32 32	32 30
$o''' : a = (11\bar{1}):(100) =$	67 1½	67 3
$o''' : b = (11\bar{1}):(010) =$	69 6	69 11 ca.
$o''' : p = (11\bar{1}):(110) =$	58 24	58 34
$o''' : p'' = (11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	83 14	83 9
$o' : q = (\bar{1}11):(021) =$	33 54	33 49

Fig. 3064.



Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 59½° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

3,6-Dimethyl-2-oxypyridin-(α'-Oxy-α,β'-lutidin-)Hemihydrat =

$$N{<}{}^{C(OH):C(CH_3)}_{C(CH_3).CH}{>}CH.\tfrac{1}{2}H_2O.$$

Schmelzpunkt 138°—139° (wasserfrei).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,5426:1:1,4363$; $\beta = 133°7'$ La Valle[55]).

Die von Errera[55]) erhaltenen Krystalle zeigen nur die Formen: $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	= *83° 13'	beob.
$q:m = (011):(110)$	= *31 19	»
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$	= *76 50	»

2,6-Dimethyl-4-oxypyridin-(Lutidon-)Trihydrat =

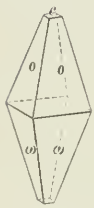
$$HN{<}{}^{C(CH_3):CH}_{C(CH_3):CH}{>}CO.3H_2O.$$

Schmelzpunkt 225° (wasserfrei).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1372:1:2,6150$; $\beta = 94°48'$ Muthmann[56]).

Dargestellt von Conrad und Guthzeit[57]). Beobachtete Formen (Fig. 3065): $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

Fig. 3065.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001)$	—	*71° 2'
$\omega':c = (\bar{1}1\bar{1}):(001)$	—	*76 54
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	—	*90 30
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11)$	78° 56'	78 52
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	94 0	93 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar mit $2E = 110°41'$ (Na).

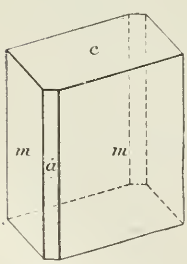
2,6-Dimethyl-3,5-diacetyl-4-oxypyridin (β,β'-Diacetyl-αα'-dimethyl-γ-pyridon) =

$$HN{<}{}^{C(CH_3):C(C_2H_3O)}_{C(CH_3):C(C_2H_3O)}{>}CO.$$

Schmelzpunkt ca. 232° (unter Zersetzung).

Monoklin. $a:b:c = 2,0171:1:?$; $\beta = 99°12'$ Steinmetz[58]).

Fig. 3066.



Die von Rubenbauer[58]) erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 3066): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	—	*53° 20'
$m:c = (110):(001)$	85° 58'	85 56
$a:c = (100):(001)$	—	*80 48

55) Errera (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1901, **31**, II, 595. Ber. d. d. chem. Ges. 1901, **34**, 3697. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 514.

56) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 389 (hier ist irrtümlich angegeben: H_2O statt $3H_2O$).

57) Conrad u. Guthzeit, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 156.

58) Rubenbauer (Krystallbest. v. Steinmetz), Über Metallverbindungen von β-Diketonen usw. Dissert. Univ. Erlangen (Kaiserslautern, ohne Jahr), S. 28.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar.

2-[β-Oxyäthyl-]pyridin-(Pikolylalkin-)chloroplatinat =

$$N{<}\begin{array}{l}C(CH_2.CH_2.OH).CH\\ CH{=}{=}{=}{=}{=}{=}{=}{=}CH\end{array}{>}CH.$$

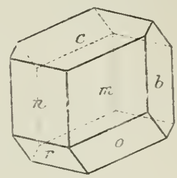
Schmelzpunkt 170°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,6040:1:0,6269$ Jander[37]).

$\alpha = 80°26\frac{1}{2}'$, $\beta = 117°55'$, $\gamma = 101°33\frac{1}{2}'$.

Fig. 3067.



Die von Ladenburg[59]) erhaltenen Krystalle zeigen nach Jander (l. c. 249) die Formen (Fig. 3067): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	81° 54½′	—
$a:c = (100):(001) =$	63 15	—
$b:c = (010):(001) =$	—	*85° 13′
$m:b = (110):(010) =$	—	*55 26
$m:c = (110):(001) =$	—	*70 18
$m:n = (110):(1\bar{1}0) =$	56 35	56 31
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*45 41
$r:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110) =$	75 23	75 32
$n:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	67 59	67 3
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*62 22
$r:n = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	53 39	53 37
$o:n = (11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	80 0	—
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	52 47	52 44
$o:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	64 0	64 1
$o:r = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	54 57	55 4

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet $33\frac{1}{2}°$ (Na) mit der a-Axe im spitzen Winkel γ.

2-[α,γ-Diketobutyl-]pyridin (α-Acetacetylpyridyl) =

$$N{<}\begin{array}{l}C(CO.CH_2.CO.CH_3).CH\\ CH{=}{=}{=}{=}{=}{=}{=}{=}{=}{=}CH\end{array}{>}CH.$$

Schmelzpunkt 49°—50°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,4679:1:0,4824$; $\beta = 97°58'$ Heberdey[60]).

Dargestellt von Micko[61]). Krystalle aus Alkohol und aus Ligroïn. Sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $\xi\{12\bar{1}\}$.

---

59) Ladenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2583.

60) Heberdey, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (I), 117. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 525.

61) Micko, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (IIb), 422. Monatsh. f. Chemie **17**, 442.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	$=(110):(010)=$	—	*65° 15′
$q:q$	$=(011):(0\bar{1}1)=$	—	*49 30
$q:m$	$=(011):(110)=$	—	*73 10
$q:m'$	$=(011):(\bar{1}10)=$	86° 28′	86 15
$\xi':q$	$=(\bar{1}21):(011)=$	43 44	43 48
$\xi:m$	$=(12\bar{1}):(110)=$	42 34	43 2

γ-Amino-α-keto-α-[2-pyridyl]-β-buten (Amino-α-acetacetylpyridyl =

$$N\lessdot\begin{matrix}C[CO.CH:C(NH_2).CH_3].CH\\CH\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!CH\end{matrix}\gtrdot CH.$$

Schmelzpunkt 149°—150°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7004:1:0{,}9785;\ \beta = 108°6'$ Heberdey[60]).

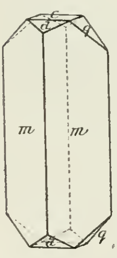
Heberdey (l. c. 118) beobachtete an den von demselben Chemiker wie vor. (l. c. 433 bzw. 455) die Formen: $m\{110\}$ (vorherrschend), $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	$=(110):(010)=$	—	*47° 4′
$l:m$	$=(210):(110)=$	17° 59′	18 0
$m:c$	$=(110):(001)=$	—	*76 54
$q:m$	$=(011):(110)=$	—	*55 29
$q:c$	$=(011):(001)=$	33 52	34 31
$\omega':c$	$=(\bar{1}11):(001)=$	52 23	51 56
$q:a$	$=(011):(100)=$	75 6	—
$q:m'$	$=(011):(\bar{1}10)=$	78 15	78 18

Eine optische Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

α-Pyridincarbonsäure-(Picolinsäure-)**chlorhydrat** $= \begin{matrix}HC.CH:CH\\HC.\ N\ :C.COOH\end{matrix}.HCl.$

Fig. 3068.



Rhombisch.

$a:b:c = 0{,}5623:1:0{,}9623$ Jander[37]).

Von dem durch Weidel[39]) (l. c. 850) dargestellten Salze, dessen Krystalle an der Luft matt werden, wurde eine approximative Bestimmung der Combination $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$ von Ditscheiner[39]) (l. c. 851) vorgenommen, welcher jedoch eine andere Aufstellung wählte. Jander (l. c. 246) erhielt aus einer Lösung von Picolinsäure in concentrierter Salzsäure große Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $d\{102\}$, selten $c\{001\}$ (Fig. 3068).

		Berechnet:	Beobachtet: Jander:	Beobachtet: Ditscheiner:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	—	*58° 42′	58° 47′
$q:c$	$=(011):(001)=$	—	*43 54	42 2
$q:m$	$=(011):(110)=$	70° 8′	70 9	70 50
$d:c$	$=(102):(001)=$	40 33	40 32	—
$d:m$	$=(102):(110)=$	55 29	—	—
$d:q$	$=(102):(011)=$	56 48	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E =$ 68° 53′ *Li*, 70° 36′ *Na*, 71° 35′ *Tl* (Jander). V. v. Lang[32] (l. c. 1206) bestimmte zwei Brechungsindices, sowie den scheinbaren Axenwinkel direct und fand:

	α	β	γ (ber.):	$2E$	$2V$ (ber.):
Li:	1,4438	1,6947	1,7411	72° 40′	40° 56′
Na:	1,4482	1,7050	1,7540	73 52	41 16
Tl:	1,4514	1,7131	1,7642	75 12	41 54

α-Pyridincarbonsäurechloroplatinat-Dihydrat = $(C_5H_4N.COOH.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4468:1:2,0408$; $\beta = 107° 17'$ Ditscheiner[39].
» » » $1,0285:1:2,1970$; » $115° 23'$ Jander[37].

Ditscheiner beobachtete an den Kr. von Weidel[39] (l. c. 851) die Combination Fig. 3069): $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{012\}$, $o\{112\}$, gibt aber den Fundamentalwinkel $r:c = 65° 10'$ an, während die beiden anderen Fundamentalwinkel und der berechnete Wert von $q:c$ seinen obigen Elementen genau entsprechen. Jander (l. c. 247) gab den Krystallen eine andere, weniger rationelle Stellung, indem er D.'s r als $c\{001\}$, D.'s q als $m\{110\}$, D.'s m als $r\{12\bar{3}\}$, D.'s o als $s\{32\bar{2}\}$ und D.'s c als $a\{100\}$ annahm; die von ihm mitgeteilte, in Fig. 3070 wiedergegebene Abbildung zeigt eine trikline pinakoïdale Ausbildung, stellt also wahrscheinlich eine zufällige Verzerrung dar; ferner gibt er für das von ihm aus Picolinsäure dargestellte, zweifellos mit dem von Ditscheiner gemessene identischen Salz 1 Mol. H_2O an, ohne eine Analyse mitzuteilen.

Fig. 3069.

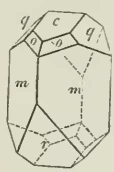
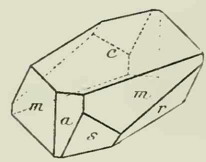


Fig. 3070.



Ditscheiner:

	Berechnet:	Beobachtet:
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*66° 40′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*108 12
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 58
$q:c = (012):(001) =$	44° 15′	44 30
$q:m = (012):(110) =$	46 27	46 4
$q:m' = (012):(\bar{1}10) =$	63 52	64 10
$q:r' = (012):(\bar{1}01) =$	72 29	72 40
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	65 33	65 20
$o:q = (112):(012) =$	23 44	23 50
$o:c = (112):(001) =$	44 33	44 50

Jander:

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	64° 37′	64° 41′
$m:c = (110):(001) =$	—	*71 42
$m:a = (110):(100) =$	—	*42 54
$r':c = (\bar{1}23):(001) =$	64 43	64 43
$r:a = (12\bar{3}):(100) =$	79 58	79 56
$r:r' = (12\bar{3}):(\bar{1}23) =$	71 10	71 10
$s':c = (\bar{3}22):(001) =$	—	*87 56
$s:a = (32\bar{2}):(100) =$	43 11	43 13
$s:s' = (32\bar{2}):(\bar{3}22) =$	68 50	—
$r:m' = (12\bar{3}):(\bar{1}10) =$	64 47	64 44
$r:m = (12\bar{3}):(110) =$	47 4	—
$s:m' = (32\bar{2}):(\bar{1}10) =$	81 24	81 30
$s:m = (32\bar{2}):(110) =$	23 14	—
$s:r = (32\bar{2}):(12\bar{3}) =$	36 45	36 42

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$ (Jander).

Ammonium-α-pyridincarbonat = $C_5H_4N.COO(NH_4)$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0,9556 : 1 : 0,9870 \text{ Ditscheiner}^{39)}.$$
$$\alpha = 89^\circ 35', \quad \beta = 108^\circ 57', \quad \gamma = 80^\circ 58'.$$

Dargestellt von Weidel[39] (l. c. 846). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $s\{103\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{012\}$, $\varkappa\{0\bar{1}2\}$. Die Bestimmung enthält Fehler (z. B. ist entweder der Winkel $s : a$ oder das Symbol von s unrichtig), welche jedoch ohne erneute Untersuchung nicht korrigiert werden können.

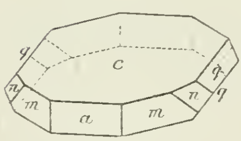
	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*99° 27′
$\varkappa : b' = (0\bar{1}2) : (0\bar{1}0) =$	—	*62 25
$\varkappa : s = (0\bar{1}2) : (103) =$	—	*27 12
$\varkappa : a = (0\bar{1}2) : (100) =$	—	*68 54
$s : a = (103) : (100) =$	—	*34 23
$s : b = (103) : (010) =$	95° 15′	94 58
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	56 23	56 10
$q : b = (012) : (010) =$	67 1	66 57
$s : q = (103) : (012) =$	32 26	—
$q : \varrho' = (012) : (\bar{1}01) =$	53 0	—
$\varkappa : \varrho' = (0\bar{1}2) : (\bar{1}01) =$	60 16	60 30
$b : c = (010) : (001) =$	92 49	92 26

Magnesium-α-pyridincarbonat-Dihydrat = $(C_5H_4N.COO)_2Mg.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0,8999 : 1 : 1,2261; \quad \beta = 105^\circ 42' \text{ Jander}^{37)}.$$

Fig. 3071.



Ditscheiner[39] beobachtete an den von Weidel[39] (l. c. 848) dargestellten Krystallen die nach der a-Axe verlängerte tafelförmige Combination $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, gab diesen Formen aber die Symbole $\{100\}$, $\{110\}$, $\{011\}$ und $\{001\}$. Jander (l. c. 245) fand an den aus Ladenburg's Laboratorium erhaltenen Krystallen außerdem noch $n\{121\}$ (Fig. 3071).

	Berechnet:	Beobachtet: Jander:	Ditscheiner:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74° 18′	73° 52′
$m : c = (110) : (001) =$	78° 12′	78 8	77 46
$m : a = (110) : (100) =$	—	*40 54	40 30
$q : c = (011) : (001) =$	—	*49 44	48 30
$q : a = (011) : (100) =$	79 55½	79 48	—
$m : q = (110) : (011) =$	50 49	50 42	—
$m' : q = (\bar{1}10) : (011) =$	68 27	68 32	—
$n : c = (121) : (001) =$	63 7½	63 11	—
$n : a = (121) : (100) =$	57 21½	57 19	—
$n : m = (121) : (110) =$	23 20	23 21	—
$'n : m = (1\bar{2}1) : (110) =$	84 6	—	—
$n : q = (121) : (011) =$	27 29	27 22	—
$'n : q = (1\bar{2}1) : (011) =$	72 22½	—	—
$n : n = (121) : (1\bar{2}1) =$	102 28	—	—

Doppelbrechung positiv; 1. Mittellinie Axe b, 2. fast genau parallel der c-Axe; stumpfer Axenwinkel in Öl $125\frac{3}{4}^\circ$ Na.

α-Pyridincarbonsäure-(Picolinsäure-)**amid** = $\begin{matrix} HC.CH:CH \\ HC.\ N\ :C.CO.NH_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 103½°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1612:1:0{,}7450;\quad \beta = 101°10'$ Stengel[24]).

Dargestellt von Meyer[25]) (l. c. 136 bzw. 172). Krystalle aus Äther. Stengel (l. c. 135 bzw. 183) beobachtete die Formen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und durch Spaltung $\zeta\{51\bar{4}\}$(?) in zweierlei Combinationen, tafelig nach a bzw. c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	78° 52′	78° 50′
$m:c = (110):(001)$ =	—	*82 41
$m:a = (110):(100)$ =	—	*48 43
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$ =	—	*65 26
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$ =	74 5	74 37
$\zeta':c = (\bar{5}14):(001)$ =	43 39½	—
$\zeta:a = (51\bar{4}):(100)$ =	58 39½	59 0 ca.
$\zeta:m = (51\bar{4}):(110)$ =	62 34½	62 0 »

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $\zeta\{51\bar{4}\}$(?) ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2E = 73°20'$ rot, $87°15'$ blau.

α-Pyridincarbonsäureäthylesterjodäthylat (Jodäthylpicolinsäureäthylester) = $\begin{matrix} HC.CH{=\!=\!=}CH \\ HC.NJ(C_2H_5):C.COO(C_2H_5) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 104°—105°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9917:1:1{,}2815$ Stengel[24]).

Darsteller = vor. (l. c. 132 bzw. 169). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $s\{102\}$ (Stengel (l. c. 137 bzw. 185).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	89° 31′	89° 50′
$s:c = (102):(001)$ =	—	*32 52
$s:m = (102):(110)$ =	—	*67 20

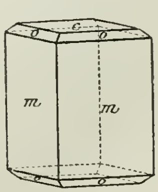
β-Pyridincarbonsäure-(Nicotinsäure)**chlorhydrat** = $\begin{matrix} HC.CH:C.COOH \\ HC.\ N\ :CH \end{matrix}.HCl$.

Schmelzpunkt 252°—256°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8456:1:0{,}6149$ Jander[37]).

Fig. 3072.



Ditscheiner[39]) (l. c. 861 bzw. 2006) beschrieb die von Weidel erhaltenen Krystalle als monoklin, während Jander (l. c. 248) an dem Präparate aus Ladenburg's Laboratorium die rhombische Combination (Fig. 3072): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$ bestimmte. Aus der Vergleichung der Winkel ergibt sich, daß Ditscheiner ein vorherrschendes Flächenpaar von m als $\{001\}$, das andere als $a\{100\}$ angenommen hatte.

	Berechnet:	Beobachtet: Jander:	Ditscheiner:
$m:m=(110):(1\bar{1}0)=$	—	*80° 26′	80° 37′
$o:m=(111):(110)=$	—	*46 24	46 25
$o:'m=(111):(1\bar{1}0)=$	83° 25′	83 30	83 32
$o:o=(111):(1\bar{1}1)=$	52 53	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E=$ 93° 16′ *Li*, 96° 22′ *Na*, 97° 45′ *Tl*.

β-Pyridincarbonsäurechloroplatinat-Dihydrat = $(C_5H_4N.COOH.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c=1{,}6233:1:1{,}8251$; $\beta=106°5'$ Ditscheiner[62]).

Die von Weidel[62]) erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$ mit $c\{001\}$ und den Endflächen $m\{110\}$, $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$. Brezina[63]) bestätigte später mit Präparaten von Weidel und Herzig[63]) sowie von Weidel und Hazura[64]) im Wesentlichen die Bestimmung von Ditscheiner (abgesehen von einigen darin enthaltenen Druckfehlern). An dem letztgenannten Präparate wurde der Wassergehalt bestimmt und von Brezina die Form $q\{011\}$ beobachtet.

	Berechnet:	Beobachtet: Ditscheiner:	Brezina:
$a:c=(100):(001)=$	—	*73° 55′	73° 57′
$m:a=(110):(100)=$	—	*57 20	57 21
$\omega':c=(\bar{1}11):(001)=$	—	*71 20	71 8
$\omega:a=(11\bar{1}):(100)=$	67° 7′	67 0	67 19
$\omega:\omega=(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})=$	107 32	—	107 11
$m:c=(110):(001)=$	81 24	81 30	81 25
$q:c=(011):(001)=$	60 8	—	59 52
$q:a=(011):(100)=$	82 4	—	82 3
$o:c=(111):(001)=$	57 35	58 0	—
$o:a=(111):(100)=$	55 0	—	—
$o:o=(111):(1\bar{1}1)=$	93 16	—	—

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch diese Fläche beide Axenbilder sichtbar; Doppelbrechung positiv (Brezina).

Calcium-β-pyridincarbonat-Pentahydrat = $(C_5H_4N.COO)_2Ca.5H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c=1{,}5372:1:0{,}6293$; $\beta=117°10'$ Arzruni[65]).

Ditscheiner[62]) (l. c. 241 bzw. 339) beobachtete an den von Weidel erhaltenen Krystallen die nach der c-Axe kurzprismatische Combination $m\{110\}$, $q\{011\}$

62) Weidel (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1872, **66** (II), 238. Ann. d. Chemie 1872, **165**, 336.

63) Weidel u. Herzig (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1879, **80** (II), 837 u. 864. (Monatsh. f. Chemie 1880, **1**, 17 u. 44; s. auch ebenda **2**, 421 u. **6**, 983.)

64) Weidel u. Hazura, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **86** (II), 951. Monatsh. f. Chemie **3**, 784.

(von ihm als {111} angenommen). Das Präparat von Hoogewerff und Van Dorp[65]), welches Arzruni untersuchte, zeigte die gleiche Form. Die Krystalle verwittern leicht.

	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Ditscheiner:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*72° 21′	72° 50′ ca.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*58 29	59 40 »
$q:m = (011):(110) =$	—	*50 59	50 10 »
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	80° 50′.	80 43	82 55 »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

γ-Pyridincarbonsäure-(Isonicotinsäure-)chlorhydrat = $N\lessdot^{CH.CH}_{CH:CH}\gtrdot C.COOH.HCl$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}0788:1:1{,}0500 \text{ Brezina}^{63)}.$$
$$\alpha = 90^\circ 13', \quad \beta = 120^\circ 52\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 89^\circ 44\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Weidel und Herzig[63]) (l. c. 851 bzw. 31). Die aus der Lösung der Säure in mäßig concentrierter Salzsäure beim Verdunsten gebildeten Krystalle, welche an der Luft allmählich opak werden, sind rhomboëderähnliche Combinationen von $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ mit den untergeordneten Formen: $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	58° 57′	—
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	59 11	59° 12′
$\sigma:\varrho = (20\bar{1}):(10\bar{1}) =$	31 0	31 9
$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$	85 25	85 31
$m:c = (110):(001) =$	67 50	67 37
$\varrho:\mu = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	69 32	69 32
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	67 59	68 15 ca.
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	42 38	42 44
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	67 50	66 19 ca.
$\pi:\mu = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	44 33	44 23
$\pi:\varrho = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	42 54	42 59

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene nicht merklich abweichend von $b\{010\}$, eine Mittellinie ziemlich senkrecht zu $r\{101\}$.

γ-Pyridincarbonsäurechloroplatinat-Dihydrat = $(C_5H_4N.COOH.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}5124:1:1{,}8564; \quad \beta = 124^\circ 48' \text{ Brezina}^{63)}.$$

Das von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 853 bzw. 33) mit der aus Lutidinsäure erhaltenen Säure dargestellte Salz krystallisiert in der Combination $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$; ein Präparat, aus Cinchomeronsäure dargestellt, lieferte nach der c-Axe prismatische Combinationen derselben Formen (ohne r), an denen Winkeldifferenzen beobachtet wurden, welche zur

65) Hoogewerff u. Van Dorp (Krystallbest. v. Arzruni u. Baerwald), Recueil d. trav. chim. Pays-bas, 1882, **1**, 125.

Aufstellung trikliner, aber wenig von den obigen abweichender Elemente veranlaßten; da aber die meisten Flächen mehrfache Reflexe gaben, dürften die Abweichungen von der monoklinen Symmetrie auf Unregelmäßigkeit der Krystallbildung beruhen. Damit stimmen auch die Messungen von Feußner[66] an einem Präparate von Hoogewerff und Van Dorp[66] überein.

	Berechnet:	Beobachtet: Brezina:	Feußner:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*77° 41′	78° 14½′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	73° 24′	74 2	74 1
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	75 54	74 50	—
$m : c = (110) : (001) =$	69 1	69 7	69 9
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	*66 56	66 22
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*55 24	55 12
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	30 17	30 12	29 55
$\omega : m' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	65 15	66 1	—

Lang[32]) (l. c. 1207), welcher ein Präparat von Ternájgó[67]) untersuchte, bestätigte ebenfalls die monokline Symmetrie und beobachtete außer den obigen Formen noch $q\{011\}$ und $\zeta\{22\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	56° 44′	56° 51′
$q : r = (011) : (101) =$	81 1	81 12
$\zeta : \varrho = (22\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	44 45	44 12
$\zeta : m = (22\bar{1}) : (110) =$	22 6	22 15

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

β-Amino-γ-pyridincarbonsäurechlorhydrat =

$$N \lessdot \begin{matrix} CH.C(NH_2) \\ CH\!=\!\!=\!\!=CH \end{matrix} \gtrdot C.COOH.HCl.$$

Schmelzpunkt (unter Zersetzung) 238°—240°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6859 : 1 : 0{,}8366; \quad \beta = 96° 40'$ Heberdey[60]).

Diese und die beiden folgenden Verbindungen dargestellt von Blumenfeld[68]). Die aus verdünnter Salzsäure erhaltenen Krystalle sind nach Heberdey (l. c. 110) Prismen $m\{110\}$, $l\{210\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	*84° 30′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*55 44
$l : b = (210) : (010) =$	70° 40′	70 38
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	52 7	52 2
$\varrho : l = (10\bar{1}) : (210) =$	—	*45 28
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	54 41	—

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 48½° ca.

---

66) Hoogewerff u. Van Dorp (Krystallbest. v. Feußner), Ann. d. Chemie 1881, **207**, 223.

67) Ternájgó, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1900, **109** (IIb), 362. Monatsh. f. Chemie **21**, 453.

68) Blumenfeld, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1895, **104** (IIb), 564 f. Monatsh. f. Chemie **16**, 702 f.

β-Amino-γ-pyridincarbonsäurechloroaurat = $C_5H_3(NH_2)N.COOH.HCl.AuCl_3$.

Dunkelrote, wahrscheinlich rhombische Prismen von 88° 30′ mit paralleler Auslöschung und ungefähr dazu senkrechter Spaltbarkeit; Pleochroïsmus sehr stark, Schwingungen parallel der Prismenkante hellrot, senkrecht dazu fast schwarz (Heberdey[60]) l. c. 111).

β-Amino-γ-pyridincarbonsäurechloroplatinat = $[C_5H_3(NH_2)N.COOH.HCl]_2.PtCl_4$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}8372:1:1{,}1258$ Heberdey[60]).

$\alpha = 98°17'$, $\beta = 105°19'$, $\gamma = 89°17'$.

Prismen $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $o\{111\}$ und $p\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*74° 25′
$b:c = (010):(001) =$	—	*81 15
$a:b = (100):(010) =$	—	*87 2
$o:a = (111):(100) =$	—	*73 15
$o:b = (111):(010) =$	—	*46 29
$p:a = (1\bar{1}1):(100) =$	79° 25′	80 16
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	40 8	40 40

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ $13\frac{1}{3}°$ zur c-Axe; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Farbe rotbraun ohne merklichen Pleochroïsmus.

Isonicotinsäuremethylbetaïnchloroplatinat-Monohydrat = $(C_7H_7O_2N.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1:0{,}8593:1{,}1856$ Lang[32]).

$\alpha = 94°56'$, $\beta = 92°20'$, $\gamma = 102°14'$.

Die von Ternájgó[67]) (l. c. 367 bzw. 458) erhaltenen Krystalle sind nach V. v. Lang (l. c. 1207) dünne Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den untergeordneten Formen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\tau\{0\bar{1}2\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	—	*33° 27′
$q:c = (011):(001) =$	—	*51 0
$\tau:b' = (0\bar{1}2):(0\bar{1}0) =$	58° 55′	60 0
$r:c = (101):(001) =$	48 19	48 24
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	41 2	41 6
$a:c = (100):(001) =$	—	*86 32
$a:b = (100):(010) =$	—	*77 30
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*45 49
$q:a = (011):(100) =$	78 19	78 0
$\pi':q = (\bar{1}11):(011) =$	36 16	37 0
$\xi:a = (2\bar{1}\bar{1}):(100) =$	40 46	41 0
$r:b = (101):(010) =$	77 11	77 4
$p:r = (1\bar{1}1):(101) =$	46 31	46 38
$\pi':b = (\bar{1}11):(010) =$	50 35	—
$\pi:\varrho = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	45 38	—

		Berechnet:	Beobachtet:
$p:\mu$	$=(1\bar{1}1):(1\bar{1}0)$	$=31^\circ 53'$	$31^\circ 52'$
$p:c$	$=(1\bar{1}1):(001)$	$=60\ 19$	$60\ 16$
$\pi':c$	$=(\bar{1}11):(001)$	$=57\ 5$	$56\ 50$
$\pi:\mu$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0)$	$=30\ 43$	$30\ 58$
$\mu:r$	$=(1\bar{1}0):(101)$	$=87\ 13$	$87\ 21$
$r:q$	$=(101):(011)$	$=57\ 13$	$57\ 9$
$q:\mu'$	$=(011):(\bar{1}10)$	$=55\ 34$	$55\ 32$
$\mu:\varrho$	$=(1\bar{1}0):(10\bar{1})$	$=62\ 36$	$62\ 43$
$\xi:\varrho$	$=(2\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1})$	$=32\ 39$	$32\ 42$
$\xi:\mu$	$=(2\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0)$	$=29\ 52$	$29\ 58$
$\tau:a$	$=(0\bar{1}2):(100)$	$=94\ 27$	—

α, α' (2,6-) Pyridindicarbonsäure- (Dipicolinsäure-) $1\frac{1}{2}$ (?) - Hydrat =

$$N \lessdot \begin{matrix} C(COOH).CH \\ C(COOH):CH \end{matrix} \gtrdot CH . 1\tfrac{1}{2}(?) H_2O.$$

Schmelzpunkt 228° (wasserfrei).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}7221:1:1{,}2866 \text{ Thoma}^{69)}.$$

Dargestellt von Meyer und Mally[69]. Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$, selten und unvollkommen $m\{110\}$ und $a\{100\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*71^\circ 40'$ (mikroskop. Messung)
$k:c$	$=(012):(001)$	$=32^\circ 45'$	$33\ 30$
$k:q$	$=(012):(011)$	$=19\ 23$	$19\ 0$
$o:c$	$=(111):(001)$	$=$ —	$*65\ 32$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2E = 99^\circ$ ca.

α, β- (2,3-) Pyridindicarbonsäure (Chinolinsäure) =

$$N \lessdot \begin{matrix} C(COOH).C(COOH) \\ CH \underline{\qquad\qquad} CH \end{matrix} \gtrdot CH.$$

Schmelzpunkt 190°—195° (unter Zersetzung).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}5418:1:0{,}6075; \quad \beta = 115^\circ 6' \text{ Arzruni}^{65)}.$$

Die von Hoogewerff und Van Dorp[65] (l. c. 110) aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind kurze prismatische Combinationen von $m\{110\}$, $b\{010\}$ und $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*52^\circ 16'$
$q:q$	$=(011):(0\bar{1}1)$	$=$ —	$*57\ 38$
$q:m$	$=(011):(110)$	$=$ —	$*57\ 3$
$q:m'$	$=(011):(\bar{1}10)$	$=96^\circ 58'$	$97\ 44$ ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet 51° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenwinkel in Öl $34\frac{1}{2}^\circ$ Na.

---

69) Meyer u. Mally (Krystallbest. v. Thoma), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1912, **121** (IIb), 113. Monatsh. f. Chemie **33**, 403. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 645.

Kalium-α,β-pyridindicarbonat-Dihydrat = $C_5H_3N(COOH)(COOK).2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,6807:0,6667:1$ Lang[70]).

$\alpha = 96^\circ 12'$, $\beta = 120^\circ 54'$, $\gamma = 103^\circ 56'$.

Die von Skraup[71]) erhaltenen Krystalle zeigten die Formen: $b\{010\}$ vorherrschend, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$. Einige approximative Messungen führten Schrauf[72]) an einem Präparate von Lippmann und Fleißner[72]) und Baerwald[65]) an einem solchen von Hoogewerff und Van Dorp[65]) (l. c. 116) aus.

	Berechnet:	Beobachtet: Lang:	Schrauf:	Baerwald:
$b:c = (010):(001) =$	73°50′	73°50′	75° 7′	75° 0′ ca.
$a:c = (100):(001) =$	69 40	69 40	70 26	70 0 »
$a:b = (100):(010) =$	56 0	56 0	56 35	56 22
$m:a = (110):(100) =$	32 20	32 20	33 0 ca.	33 30 ca.
$m:c = (110):(001) =$	58 39	58 12	60 0 »	—
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	40 13	39 50 ca.	—	—
$\varrho:b = (10\bar{1}):(010) =$	78 29	—	—	—
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	42 31	43 10	—	—
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	86 1	—	—	—
$\varkappa:\varrho' = (0\bar{1}1):(\bar{1}01) =$	74 47	—	—	—
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	52 33	—	—	—
$\varkappa_{,}:m = (01\bar{1}):(110) =$	67 56	—	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen (Schrauf).

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ ist nahe senkrecht zur b-Axe, eine in $m\{110\}$ ist zu den Kanten dieser Fläche ungefähr diagonal (Schrauf).

Chinolinsäure-β-methylester = $C_5H_3N(COOH)(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 106°.

Rhombisch.

$a:b:c = 0,5928:1:0,5869$ Pelikan und Gareiß[73]).

Dargestellt von Kirpal[73]). Krystalle aus Benzol. Rechteckige Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*61^\circ 19'$ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*60\ 49$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

70) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 859. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 520.

71) Skraup, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **83** (II), 444. Monatsh. f. Chemie **2**, 150.

72) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Schrauf), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1887, **96** (II), 72. Monatsh. f. Chemie **8**, 313.

73) Kirpal (Krystallbest. v. Pelikan u. Gareiß), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1906, **115** (IIb), 194. Monatsh. f. Chemie **27**, 366. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 607.

Chinolinsäuremethylbetaïn-Monohydrat =

$$H_3C.N\begin{matrix}\text{⌈}C(COOH).C(CO)\text{—}O\text{⌉} \\ CH = CH\end{matrix}\!\!>CH.H_2O.$$

Zersetzungstemperatur 151°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}556:1:2{,}019$; $\beta = 105°2'$ Pelikan und Zemlitschka[74]).

Die von demselben Chemiker wie vor.[74]) erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $x\{122\}$, untergeordnet: $m\{110\}$, $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

$m:b$	$= (110):(010) =$	61°36′	beob.
$m:c$	$= (110):(001) =$	77 22	»
$x:b$	$= (122):(010) =$	45 32	»
$x:c$	$= (122):(010) =$	77 22	»

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Ammonium-α,β'-pyridindicarbonat-Monohydrat =
$C_5H_3N(COOH)(COO.NH_4).H_2O$.

Triklin (? monoklin).

$a:b:c = 0{,}5824:1:0{,}3710$ Brezina[75]).

$\alpha = 90°11'$, $\beta = 90°1'$, $\gamma = 95°15'$.

Weidel und Herzig[75]) erhielten das Salz in stark gestreiften Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $p\{1\bar{1}1\}$, stets Zwillinge nach $c\{001\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b$	$= (100):(010) =$	—	*84°46′
$m:b$	$= (110):(010) =$	—	*55 55
$l:b$	$= (210):(010) =$	68°54′	69 18
$a:c$	$= (100):(001) =$	89 58	—
$b:c$	$= (010):(001) =$	89 55	—
$r:a$	$= (101):(100) =$	—	*57 22
$r:b$	$= (101):(010) =$	—	*87 2
$r:m$	$= (101):(110) =$	61 44	62 1
$p:b'$	$= (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	75 8	74 37
$p:r$	$= (1\bar{1}1):(101) =$	—	*17 40

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe der Oscillationsfläche mn ca. 8°.

β,γ-(3,4-)Pyridindicarbonsäure-(Cinchomeronsäure-)chlorhydrat =

$$N\!\!<\!\begin{matrix}CH.C(COOH) \\ CH = CH\end{matrix}\!\!>C.COOH.HCl.$$

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9584:1:?$; $\beta = 99°45'$ Lang[76]).

An den von Skraup[76]) dargestellten Krystallen beobachtete V. v. Lang die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $v\{590\}$, ebenso später an einem Präparate von

74) Kirpal (Krystallbest. v. Pelikan u. Zemlitschka), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 281. Monatsh. f. Chemie **22**, 366. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 513.

75) Weidel u. Herzig (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1879, **80** (II), 830 (s. auch ebenda 1885, **92** (II), 1423 u. 1886, **94** (II), 133). Monatsh. f. Chemie **1**, 10 (**6**, 980, **7**, 290).

76) Skraup (Krystallbest. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **81** (II), 340. Monatsh. f. Chemie **1**, 188.

Rint[77]), während Koechlin[78]) an von Mayer[78]) erhaltenen Krystallen außerdem $a\{100\}$ und $n\{120\}$ fand.

	Berechnet:	Beobachtet: Lang:	Koechlin:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*86° 44′	86° 13′
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 56	82 30
$v:m = (590):(110) =$	16° 8′	16 10	16 27
$n:m = (120):(110) =$	18 43	—	18 42

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Calcium-β,γ-pyridindicarbonat-Trihydrat = $C_5H_3N(COO)_2Ca.3H_2O$.

Die von Skraup[76]) erhaltenen Krystalle zeigten nach V. v. Lang die Combination $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$. Arzruni beobachtete an den von Hoogewerff und Van Dorp[79]) dargestellten Krystallen die gleichen Formen mit $\varrho\{10\bar{1}\}$ in Zwillingen nach $a\{100\}$, betrachtete die Krystalle jedoch als rhombisch, indem er ac als Prisma $\{110\}$ annahm, wodurch die nur einseitig auftretende Form ϱ das unwahrscheinliche Symbol $\{8\bar{1}0\}$ erhielt.

	Lang:	Arzruni:
$a:c = (100):(001) =$	61° 10′	61° 18′ beob.
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	32 35 »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ in Öl beide Axenbilder mit $2H = 110°$ sichtbar; ihre Mittellinie ist ungefähr senkrecht zu a, daher die Schwingungsrichtung in beiden Krystallen eines Zwillings parallel sind.

Cinchomeronsäuremethylbetaïn-(Apophyllensäure-)Monohydrat =

$$H_3C.N\begin{matrix}\diagup CH.C(COOH)\diagdown \\ \diagdown CH=\!=\!=CH \diagup\end{matrix}C.\overset{O}{CO}.H_2O.$$

Schmelzpunkt 240°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9607:1:1{,}4643$ Brauns[80]).

Die Apophyllensäure wurde zuerst von Wöhler[81]) dargestellt und von Hausmann gemessen. Brauns beobachtete an den von Roser[80]) erhaltenen Krystallen die Formen: $o\{111\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $k\{013\}$. Approximative Messungen an einem Präparate von Kirpal[82]) stellte Pelikan an.

	Berechnet:	Beobachtet: Brauns:	Hausmann:	Pelikan:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*73° 19′	73° 32′	73° 0′ ca.
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*76 51	76 36	76 5
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	60° 57½′	61 10	—	—
$k:k = (013):(0\bar{1}3) =$	52 2	52 15	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

---

77) Rint (Krystallbest. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1897, **106** (IIb), 258. Monatsh. f. Chemie **18**, 233.

78) Mayer (Krystallbest. v. Koechlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1892, **101** (IIb), 365. Monatsh. f. Chemie **13**, 348.

79) Hoogewerff u. Van Dorp (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1880, **204**, 109. Die Genannten fanden den Wassergehalt etwas höher und nahmen $3\frac{1}{2}H_2O$ an.

80) Roser (Krystallbest. v. Brauns), Ann. d. Chemie 1886, **234**, 120.

81) Wöhler (Krystallbest. v. Hausmann), Ann. d. Chemie 1844, **50**, 24.

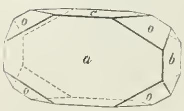
82) Kirpal (Krystallbest. v. Pelikan), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIb), 36. Monatsh. f. Chemie **23**, 247.

2,3,4-Pyridintricarbonsäure-(»Oxycinchomeronsäure«-)1½-Hydrat = $N \lessdot \frac{C(COOH).C(COOH)}{CH \!=\!=\!=\!=\!=\!= CH} \gtrdot C.COOH.1\frac{1}{2}H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8772:1:0{,}5767$ Ditscheiner[6]).

Fig. 3073.



Dargestellt von Weidel[6]) (l. c. 244 bzw. 416). Krystalle aus salzsäurehaltigem Wasser. Combination (Fig. 3073): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*41° 10′
$o:b = (111):(010) =$	—	*60 20
$o:a = (111):(100) =$	64° 16′	—

4-Methylpyridin-2,3-dicarbonsäure (Methylchinolinsäure, Picolindicarbonsäure) = $N \lessdot \frac{C(COOH).C(COOH)}{CH \!=\!=\!=\!=\!=\!= CH} \gtrdot C.CH_3$.

Schmelzpunkt 186° (unter Zersetzung).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5801:1:0{,}3140$ Friedländer[83]).

Fig. 3074.



Dargestellt von Königs[84]). Kleine Täfelchen der Combination (Fig. 3074): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*60° 14′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*34 52
$q:m = (011):(110) =$	81° 33′	81 29

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Durch $b\{010\}$ keine Axenbilder sichtbar.

2,4,6-Trimethylpyridin-3,5-dicarbonsäurediäthylester- (Collidindicarbonsäureäther-)**jodhydrattrijodid** = $N \lessdot \frac{C(CH_3).C(COO.C_2H_5)}{C(CH_3):C(COO.C_2H_5)} \gtrdot C.CH_3.HJ.J_3$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2568:1:0{,}8631$; $\beta = 93° 10'$ Beckenkamp[85]).

Die von Hantzsch[86]) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $o\{111\}$, und sind tafelförmig nach c oder a.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*86° 50′
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*48 55
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*72 18
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	64° 23′	64 10
$o:a = (111):(100) =$	60 40	59 52
$o:c = (111):(001) =$	46 46	46 58

Farbe schwarz; in $c\{001\}$ wird die der b-Axe parallele Schwingung vollständig absorbiert, die dazu senkrechte ist tiefrot.

83) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 592.
84) Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 103.
85) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **33**, 603.
86) Hantzsch, Ann. d. Chemie 1882, **215**, 24.

α-Benzylpyridinpikrat $= N \lesssim \frac{C(CH_2.C_6H_5).CH}{CH\text{====}CH} \gtrsim CH.C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}4720:0{,}4917:1;\quad \beta = 97^\circ \text{ Fedorow}^{8)}.$$

Diese und die folgenden Verbindungen dargestellt von Tschitschibabin[7]). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $l\{210\}$.

$$m:a = (110):(100) = 43^\circ 50' \text{ beob.}$$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; $2V = 19^\circ$.

α-Phenylpyridincarbinol $= C_5H_4N[CH(OH).C_6H_5]$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 1:1{,}963:1{,}540 \text{ Fedorow}^{8)}.$$

Combination: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

$$o:r = (111):(101) = 46^\circ 15' \text{ beob.}$$
$$r:r_{,} = (101):(10\bar{1}) = 66\quad 0 \quad »$$
$$r:m = (101):(110) = 75\quad 25 \quad »$$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 65^\circ$, Dispersion stark, $\varrho < v$.

α-Benzoylpyridinoxim $= C_5H_4N[C(:N.OH).C_6H_5]$.

Farblose Modification.

Schmelzpunkt 165°—167°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 1{,}3025:1:1{,}4662 \text{ Fedorow}^{8)}.$$

Beobachtete Formen: $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, $t\{201\}$.

$$q:c = (011):(001) = 55^\circ 41\tfrac{1}{2}' \text{ beob.}$$
$$o:q = (111):(011) = 36\quad 22 \quad »$$

Doppelbrechung und Dispersion sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 66^\circ$.

Hellgelbe Modification.

Schmelzpunkt 150°—152°.
Monoklin domatisch.

$$a:b:c = 0{,}8803:0{,}9239:1;\quad \beta = 94^\circ 17' \text{ Fedorow}^{5)}.$$

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $\alpha\{\bar{1}00\}$, $c\{001\}$, $\gamma\{00\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{3\bar{1}1\}$.

$$m:a = (110):(100) = 43^\circ 36' \text{ beob.}$$
$$o:\omega = (111):(11\bar{1}) = 56\quad 45 \quad »$$

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

γ-Benzylpyridinpikrat $= N \lesssim \frac{CH.CH}{CH:CH} \gtrsim C(CH_2.C_6H_5).C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.

Trikline Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$, $o\{111\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

$o : c \quad = (111) : (001) = 66^\circ \ 0'$ beob.
$p : c \quad = (1\bar{1}1) : (001) = 58 \ 42$ »
$\pi' : c \quad = (\bar{1}11) : (001) = 65 \ 44$ »
$o/c : p/c = [1\bar{1}0] : [110] = 80 \ 30$ »

1. Mittellinie der optischen Axen fast senkrecht zu $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$; $2V = 28^\circ$.

γ-Benzoylpyridinpikrat = $C_5H_4N(CO.C_6H_5).C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.

Monokline Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $l\{210\}$.

$a : c = (100) : (001) = 83^\circ$ ca. beob.
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) = 36$ » »
$q : b = (011) : (010) = 34$ » »

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 65° im spitzen Winkel β; $2V = 62^\circ$.

γ-Benzoylpyridinoxim = $C_5H_4N.C(:N.OH).C_6H_5$.

Monoklin prismatisch. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $k\{021\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$.

$a : c = (100) : (001) = 80^\circ 15'$ beob.
$q : q_{,} = (011) : (01\bar{1}) = 59 \ 58$ »
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) = 53 \ 57$ »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 62° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2V = 28^\circ$.

γ-Bipyridylchlorhydrat = $HCl.N\langle{}^{CH.CH}_{CH:CH}\rangle C.C\langle{}^{CH.CH}_{CH:CH}\rangle N.HCl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0641 : 1 : 0{,}5954; \quad \beta = 112^\circ 34'$ Brezina[87]).

Dargestellt von Weidel und Russo[87]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	$44^\circ 30'$	$44^\circ 34'$
$a : c = (100) : (001) =$	67 26	67 35
$o : c = (111) : (001) =$	31 51	31 47
$o : m = (111) : (110) =$	42 16	42 12

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 16° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Axenwinkel in Öl 82°, $\varrho < v$.

γ-Bipyridylchlorhydrat-Quecksilberchlorid = $C_{10}H_8N_2.2HCl.HgCl_2$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6730 : 1 : 0{,}3410; \quad \beta = 91^\circ 3'$ Brezina[87]).

Die von denselben Chemikern wie vor. aus salzsaurer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Combination: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $y\{131\}$, $\zeta\{49\bar{2}\}$.

---

87) Weidel u. Russo (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **86** (II), 1157. Monatsh. f. Chemie **3**, 858.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	56° 4′	56° 4′
$m : c = (110) : (001) =$	89 8	89 7
$r : c = (101) : (001) =$	26 39	26 40
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	45 55	45 54
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	54 11	54 11
$y : b = (131) : (010) =$	47 50	47 47
$\zeta : b = (49\bar{2}) : (010) =$	42 36	42 35

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe; Axenwinkel in Öl 74°.

γ-Bipyridylnitrat = $C_{10}H_8N_2 . 2\,HNO_3$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 2{,}5233 : 1 : 0{,}3975$ Brezina[87]).

Dargestellt von vor. Krystalle aus Wasser. Lange Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*49°36′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*68 34
$o : m = (111) : (110) =$	69°45′	69 45

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl 75°, $\varrho < v$.

γ-Bipyridyljodmethylat = $C_{10}H_8N_2 . 2\,CH_3J$.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}7090 : 1 : ?$; $\beta = 95°38'$ Brezina[87]).

Die ebenfalls von Weidel und Russo[87]) (l. c. 1162 bzw. 863) erhaltenen großen, hyazintroten Krystalle zeigen nur die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$ *60°55′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *87 9 »

β,β-(3,3′-)Dimethyl-γ-(4,4′)bipyridylchlorhydrat-Quecksilberchlorid = $C_{12}H_{12}N_2 . 2\,HCl . 4\,HgCl_2$.

Schmelzpunkt 221°—222°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5370 : 1 : 0{,}5329$; $\beta = 110°42'$ Fischer[88]).

Dargestellt von Stöhr und Wagner[88]). Aus verdünnter Salzsäure kurze Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *53°20′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *71 35 »
$r : c = (101) : (001) =$ *34 50 »

α,β'-(2,3′-)Bipyridyl-α',β-(2′,3-)dicarbonsäure-Dihydrat = $C_{10}H_6N_2(COOH)_2 . 2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}5909 : 1 : 0{,}9773$ Lang[16]).

$\alpha = 102°22'$, $\beta = 98°51'$, $\gamma = 84°12'$.

---

88) Stöhr u. Wagner (Krystallbest. v. Fischer), Journ. f. prakt. Chemie 1893 (II), 48, 7. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 25, 629.

Die von Skraup und Vortmann[89]) erhaltenen Krystalle zeigen die prismatische Combination $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$ mit den wechselnd ausgebildeten Endflächen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$ (V. v. Lang, l. c. 884, Ausz. l. c. 528).

	Berechnet:	Beobachtet:
$b:c = (010):(001)$	$= 78^\circ 20'$	$78^\circ 26'$
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 61\ 43$	$61\ 40$
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0)$	$= 56\ \ 8$	—
$o:m = (111):(110)$	= —	$^*25\ 11$
$o:c = (111):(001)$	= —	$^*51\ 40$
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001)$	$= 72\ \ 1$	$72\ \ 6$
$p:m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0)$	= —	$^*27\ 47$
$p:c = (1\bar{1}1):(001)$	= —	$^*61\ 30$
$\pi':c = (\bar{1}11):(001)$	$= 62\ 44$	$62\ 40$
$o:p = (111):(1\bar{1}1)$	= —	$^*51\ \ 0$
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0)$	$= 66\ 26$	$66\ 59$
$\pi:b' = (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0)$	$= 53\ 50$	—
$\omega:\pi = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	$= 56\ 36$	—
$p:m = (1\bar{1}1):(110)$	$= 58\ 30$	$58\ 16$
$o:\mu = (111):(1\bar{1}0)$	$= 67\ 14$	—
$\pi:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110)$	$= 71\ 40$	—
$\omega:\mu = (11\bar{1}):(1\bar{1}0)$	$= 64\ 31$	—

β,β'-(3,3'-)Bipyridyl-α,α'-(2,2'-)dicarbonsäurehydrochlorid-Monohydrat $= C_{10}H_6N_2(COOH)_2.HCl.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}274:1:2{,}291;\quad \beta = 110^\circ 16'$ Brezina[90]).

Dargestellt von Skraup und Vortmann[90]). Die nur angenähert meßbaren Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	$= 69^\circ 44'$	$69^\circ 49'$
$o:a = (111):(100)$	$= 47\ 33$	$47\ 35$
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	$= 58\ 14$	$57\ 30$
$q:c = (011):(001)$	$= 65\ \ 3$	$64\ 36$

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$.

Hydropyridinderivate.

Dihydropyridinverbindungen sind nur in geringer Anzahl bekannt. **2,4,6-Trimethyl-2,3-dihydropyridin-3,5-dicarbonsäure-** (Dihydrocollidindicarbonsäure-) **diäthylester** $= N \lessgtr \begin{matrix} C(CH_3) - C(COO.C_2H_5) \\ CH(CH_3).CH(COO.C_2H_5) \end{matrix} \gtrless C.CH_3$ krystallisiert monoklin; die gleiche Symmetrie zeigt auch das **Dibromcollidindicarbonsäurediäthylesterdibromid** $= C_8H_7Br_2(COO.C_2H_5)_2N.Br_2$.

89) Skraup u. Vortmann, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **86** (II), 324. Monatsh. f. Chemie **3**, 590.

90) Skraup u. Vortmann (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, **88** (II), 263. Monatsh. f. Chemie **4**, 589.

3,4,5,6-Tetramethyl-1,2-dihydropyridin-(Dihydroparvolin-)**chlorhydrat-Goldchlorid** = $\frac{H_2C.C(CH_3):C(CH_3)}{HN.C(CH_3):C(CH_3)}.HCl.AuCl_3$ bildet monokline, nur angenähert bestimmbare Krystalle, das entsprechende Salz von **Pentamethyldihydropyridin** = $C_{10}H_{17}N.HCl.AuCl_3$ nach Negri[1]) rectanguläre (wahrscheinlich rhombische) Täfelchen {100}, begrenzt von {001} und {011}, $b:c = 1:0{,}506$, Durchkreuzungszwillinge nach {021}, **Heptamethyldihydropyridinchlorhydrat-Goldchlorid** = $C_{12}H_{21}N.HCl.AuCl_3$ rhomboïdische Täfelchen {010}, begrenzt von [001] und [100], $\beta = 93^\circ 45'$, Zwillinge nach {100}, Auslöschungsschiefe in {010} $6\frac{1}{2}^\circ$ ca.

Ein isoliertes Arylderivat ist der monokline **2,6-Dimethyl-4-[β-phenyläthenyl-] 1,4-dihydropyridin-3,5-dicarbonsäurediäthylester** (Benzylidendihydrocollidindicarbonsäurediäthylester) = $HN{<}{\frac{C(CH_3):C(COO.C_2H_5)}{C(CH_3):C(COO.C_2H_5)}}{>}CH.CH:CH.C_6H_5$.

Das einzige gemessene Derivat des Tetrahydropyridins ist das monokline **1,2,3,4-Tetrahydropyridin-1-(N-)methyl-3-carbonsäuremethylester-**(Arecolin-)**chlorhydrat-Platinchlorid** = $\left[H_3C.N{<}{\frac{CH=\!=\!=CH}{CH_2.CH(COO.CH_3)}}{>}CH_2.HCl\right]_2.PtCl_4$.

Die weitaus wichtigste hierher gehörige Base, das Hexahydropyridin (Piperidin) = $H_2C{<}{\frac{CH_2.CH_2}{CH_2.CH_2}}{>}NH$ bildet zahlreiche krystallisierte Salze, von denen folgende untersucht wurden: **Piperidinchlorhydrat** = $C_5H_{11}N.HCl$ und **Piperidinbromhydrat** = $C_5H_{11}N.HBr$, rhombisch (isomorph), **Piperidinchloroaurat** = $C_5H_{11}N.HCl.AuCl_3$, ebenfalls rhombisch, **Piperidinchlorostannat** u. **-platinat** = $(C_5H_{11}N.HCl)_2.SnCl_4$ u. $(C_5H_{11}N.HCl)_2.PtCl_4$ monoklin (isomorph und wesentlich verschieden von dem entsprechenden Platinsalze des Pyridins), **Piperidinhexacyanoferroat-Trihydrat** = $(C_5H_{11}N)_4.H_4Fe(CN)_6.3H_2O$, triklin, **Piperidinoxalat** = $(C_5H_{11}N)_2.H_2C_2O_4$, rhombisch, **Piperidinpikrat** = $C_5H_{11}N.C_6H_2(OH)(NO_2)_3$, triklin.

Von Halogensubstitutionsproducten des Piperidins ist nur eine einzige Verbindung gemessen worden, das monokline **3-(β-)Chlorhexahydropyridinplatinchlorid-Dihydrat**, welches wegen seiner krystallographischen Verwandtschaft mit der entsprechenden ungesättigten Verbindung bei der letzteren (S. 652) behandelt worden ist, ebenso auch nur ein Oxyderivat, **2-Keto-5-oxyhexahydropyridin** (Oxypiperidon) = $H_2C{<}{\frac{CH(OH).CH_2}{CH_2\text{———}CO}}{>}NH$, monoklin unvollständig.

---

1) Negri, Rivista d. min. e crist. Padua 1889, **6**, 48. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 181. Die beiden Substanzen waren dargestellt von Anderlini, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2506 f.

Die einfachsten Homologen des Piperidins, in denen, wie in den beiden vorhergehenden Verbindungen, die Alkylsubstitution nur am Kohlenstoff stattfindet, sind die Methylpiperidine (Pipecoline), welche ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten und daher in zwei enantiomorphen Formen existieren können. Vom inactiven **2-(α)-Pipecolin** $= CH_2 < \begin{matrix} CH_2 . CH(CH_3) \\ CH_2 \text{———} CH_2 \end{matrix} > NH$ ist das **Racemat-Monohydrat** $= C_6H_{12}NH . C_4H_6O_6 . H_2O$ als monoklin prismatisch bestimmt worden, während **d-2-(α-)Pipecolin-d-ditartrat-** und **l-2-(α-)Pipecolin-l-ditartrat-Dihydrat** $= C_6H_{12}NH . C_4H_6O_6 . 2H_2O$ monoklin sphenoïdisch in entgegengesetzten Formen krystallisieren. **3-(β-) Pipecolinchloroplatinat** $= (C_6H_{12}NH . HCl)_2 . PtCl_4$ bildet rhombische Krystalle, von denen jedoch nur zwei Winkel angegeben wurden, so daß eine Vergleichung mit dem Piperidinsalze behufs Feststellung der Änderung der Form des letzteren durch den Eintritt der Methylgruppe nicht möglich ist; von der durch Spaltung erhaltenen activen Base wurde in diesem Falle nur eines der Salze gemessen, das rhombische **l-3-(β-) Pipecolin-d-ditartrat-Monohydrat** $= C_6H_{12}NH . C_4H_6O_6 . H_2O$. Die **Hexahydropicolinsäure** (Pipecolinsäure) $= H_2C < \begin{matrix} CH_2 . CH(COOH) \\ CH_2 \text{———} CH_2 \end{matrix} > NH$ bildet ein monoklin krystallisierendes Salz: **Pipecolinsäurechloroplatinat-Dihydrat** $= (C_6H_{10}O_2NH . HCl)_2 . PtCl_4 . 2H_2O$, die isomere **Piperidin-4-carbonsäure** (Isonipecotinsäure) ein rhombisches **Chlorhydrat** $= C_5H_9(COOH)NH . HCl$.

3-(β-) Äthylpiperidinchloroaurat $= C_7H_{14}NH . HCl . AuCl_3$ krystallisiert tetragonal, das **Pikrat** eines **Diäthylpiperidins** mit unbekannter Stellung der Äthylgruppen $= C_5H_8(C_2H_5)_2NH . C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ monoklin. Als isomer mit dem Triacetonalkamin (Tetramethyloxypiperidin) wurde eine Base unter dem Namen **Pseudotriacetonalkamin** beschrieben, deren **Chloroplatinat-Pentahydrat** $= (C_9H_{19}ON . HCl)_2 . PtCl_4 . 5H_2O$ rhombisch krystallisiert; nach E. Fischer[2]) ist aber diese Formel sehr zweifelhaft. Ebenfalls rhombisch krystallisiert das **α'-Methyl-α-äthylolpiperidin** (α'-Methyl-α-pipecolylalkin) $= CH_2 < \begin{matrix} CH_2 . CH(CH_2 . CH_2 . OH) \\ CH_2 \text{———} CH(CH_3) \end{matrix} > NH$.

Das Pflanzenalkaloid Coniin ist **d-2-(α-)n-Propylpiperidin** $= CH_2 < \begin{matrix} CH_2 . CH(CH_2 . CH_2 . CH_3) \\ CH_2 \text{———} CH_2 \end{matrix} > NH$; von ihm wurden untersucht das **Chlor-**, das **Brom-** und das **Jodhydrat** $= C_8H_{16}NH . HCl$, $C_8H_{16}NH . HBr$ und $C_8H_{16}NH . HJ$; die ersten beiden sind isomorph und krystallisieren rhombisch; da die Ausbildung der Krystalle des Hydrochlorids auf die bisphenoïdische Klasse hinweist und an den flächenärmeren des Hydrobromids die Symmetrie nicht durch geeignete Untersuchungen festgestellt wurde, so ist anzunehmen, daß die Salze der activen Base gemessen wurden; wahrscheinlich gilt dies auch für das monokline Hydrojodid, für welches alle Angaben über die Zugehörigkeit zur sphenoïdischen Klasse

2) E. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 1792.

fehlen; in diesem Falle handelt es sich also hier, wie so häufig bei den Halogenverbindungen, um eine isodimorphe Gruppe. Unzweifelhaft hat die rechtsdrehende Base gedient zur Darstellung der beiden rhombischen Salze: *d*-2-(*α*-)*n*-**Propylpiperidinchloroaurat** (Rechtsconiingoldchlorid) = $C_8H_{16}NH.HCl.AuCl_3$ und *d*-2-(*α*-)*n*-**Propylpiperidinchloroplatinat-** (Rechtsconiinplatinchlorid-) **Monohydrat** = $(C_8H_{16}NH.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$; es ist aber leider auch bei der Messung dieser die Prüfung auf den bisphenoïdischen Charakter versäumt worden. Das Platinsalz des racemischen Coniins, *r*-2-(*α*-)*n*-**Propylpiperidinchloroplatinat** = $(C_8H_{16}NH.HCl)_2.PtCl_4$ krystallisiert monoklin. Von der activen Base wurden ferner noch beschrieben: die beiden im 2. T. S. 555 und 557 erwähnten Coniinalaune, welche betreffs ihres Drehungsvermögens einer nochmaligen Untersuchung bedürfen, und das rhombische *d*-**Coniinditartrat-Dihydrat** = $C_8H_{16}NH.C_4H_6O_6.2H_2O$. **Oxypropylpiperidin-** (Conhydrin-) **chloroaurat** = $C_8H_{15}(OH)NH.HCl.AuCl_3$ krystallisiert rhombisch, und damit identisch ist das aus dem natürlichen Pseudoconhydrin dargestellte Goldsalz, während das Salz der inactiven Base, das **Piperidyläthylalkin-** (Äthylpiperylalkin-) **Goldchlorid** monoklin krystallisiert; eine Prüfung der ersteren Krystalle auf Enantiomorphie hat, wie bei den Salzen des activen Coniins, nicht stattgefunden.

Von dem inact. 2-(*α*-)**Isopropylpiperidin** = $CH_2<\begin{matrix}CH_2.CH[CH(CH_3)_2]\\CH_2\text{———————}CH_2\end{matrix}>NH$ sind folgende Salze untersucht worden: das **Chlorhydrat** = $C_8H_{16}NH.HCl$, rhombisch, das **Jodhydrat-Cadmiumjodid** = $C_8H_{16}NH.HJ.CdJ_2$, monoklin, und das ebenfalls monokline **Chloroplatinat** = $(C_8H_{16}NH.HCl)_2.PtCl_4$, von welchem aber zwei, sich offenbar auf verschiedene Substanzen beziehende Bestimmungen vorliegen; endlich ein Salz der nächst höheren homologen, ebenfalls racemischen Base, das monokline **2-(*α*-)Isobutylpiperidinjodhydrat-Cadmiumjodid** (Homoconiinjodcadmium = $(C_9H_{18}NH.HJ)_2.CdJ_2$.

Zu den *C*-Substitutionsproducten des Piperidins gehört auch eine racemische Dicarbonsäure von der Constitution $CH(CH_2.COOH)<\begin{matrix}CH(COOH).CH_2\\CH_2\text{————}CH_2\end{matrix}>NH$, welche in zwei stereoisomeren Formen (*α* und *β*) existiert; die bei der Zerlegung in die beiden optisch activen Componenten aus der *β*-Form erhaltene rechtsdrehende Säure erwies sich als identisch mit der beim Abbau der Chinabasen entstehenden **Cincholoiponsäure**; diese krystallisiert als **Monohydrat** monoklin, ihr **Chlorhydrat** = $C_8H_{13}O_4N.HCl$ rhombisch (die nur angenähert meßbaren Krystalle bedürfen nochmaliger Untersuchung), die **Nitrosocincholoiponsäure** = $C_8H_{12}(NO)O_4N$ monoklin. Das ebenfalls aus Chinaalkaloiden dargestellte **Cincholoipon**, wahrscheinlich 3-Äthylpiperidyl-4-essigsäure = $CH(CH_2.COOH)<\begin{matrix}CH(C_2H_5).CH_2\\CH_2\text{————}CH_2\end{matrix}>NH$, bildet ein rhombisch krystallisierendes **Chlorhydrat** = $C_9H_{17}O_2N.HCl$ und ein ebenfalls rhombisches **Acetylderivat** = $C_9H_{16}O_2N(C_2H_3O)$; bei keiner

dieser Verbindungen wurde die (jedenfalls enantiomorphe) Symmetrie geprüft. Von einem mit der Cincholoiponsäure nahe verwandten Körper, dem Merochinen, ist ein Bromderivat, das Brommerochinenbromhydrat = $C_9H_{14}O_2NBr.HBr$, nach Königs[3]) von Grünling und Eakle krystallographisch untersucht worden; die Messungen sind aber nicht publiciert worden und nicht mehr zu beschaffen.

Die Reihe der N-Alkylsubstitutionsproducte beginnt, da von den Salzen des Methylpiperidins keines gemessen wurde, mit **1-Äthylpiperidin** = $CH_2{<}{CH_2.CH_2 \atop CH_2.CH_2}{>}N.C_2H_5$, dessen **Chloroplatinat** = $[C_5H_{10}N(C_2H_5).HCl]_2.PtCl_4$ monoklin krystallisiert; das Additionsproduct **Äthylpropylpiperidiniumjodür** = $C_5H_{10}N(C_2H_5)(C_3H_7)J$ bildet ebenfalls monokline, aber sphenoïdische Krystalle, und zwar entstehen aus der inactiven Lösung beide enantiomorphe Formen nebeneinander, ebenso aus der Lösung der einen. **1-Propylpiperidinchlorostannat** = $[C_5H_{10}N(C_3H_7).HCl]_2.SnCl_4$ krystallisiert tetragonal; da das nicht gemessene Chloroplatinat wahrscheinlich damit isomorph ist, handelt es sich wohl um eine der Äthylverbindung nicht correspondierende Modification. Die beiden isomorphen Salze **1-Isopropylpiperidinchlorostannat** und **-platinat** = $[C_5H_{10}N(C_3H_7).HCl]_2.SnCl_4$ bzw. $PtCl_4$ zeigen monokline Formen, welche zwar ganz anders ausgebildet sind, wie die von 1-Äthylpiperidinchloroplatinat, deren Elemente aber nur in der Länge der Axe c merklich abweichen. **1-Isobutylpiperidinchlorostannat** und **-platinat** = $[C_5H_{10}N(C_4H_9).HCl]_2.SnCl_4$ bzw. $[C_5H_{10}N(C_4H_9).HCl]_2.PtCl_4$ sind ebenfalls isomorph, gehören aber wieder der tetragonalen Reihe dieser homologen Salze an.

Zu den N-Substitutionsproducten gehört auch die rhombisch bisphenoidisch krystallisierte, aus dem oben erwähnten Alkaloid Conhydrin dargestellte und als Diäthylconhydrinjodhydrat beschriebene Verbindung **1-Äthyloxypropylpiperidinjodäthylat** = $C_8H_{15}(OH)N(C_2H_5).C_2H_5J$; als **Diäthylconhydrinplatinchlorid** wurden tetragonale (jedenfalls einer enantiomorphen Symmetrieklasse angehörige) Krystalle gemessen, von denen keine Analyse vorliegt.

Ebenfalls nichtaromatische Atomgruppen an Stelle des Imidwasserstoffs enthalten die folgenden isolierten Verbindungen: Zwei monoklin krystallisierende **Chloroplatinate** des **Piperidin-1-carbonsäureamid** (Piperidinharnstoff), für welche die Formeln $(C_5H_{10}N.CO.NH_2.HCl)_4.PtCl_4$ und $(C_5H_{10}N.CO.NH_2.HCl)_2.PtCl_4$ angegeben werden, ohne daß jedoch in der chemischen Literatur ein Nachweis darüber zu finden ist; **Piperidinoxamid** = $C_5H_{10}N.CO.CO.NH_2$, monoklin, **Piperidiniumessigsäureoxydhydrat** = $C_5H_{10}NH(OH)(CH_2.COOH)$, rhombisch; **Amylennitrolpiperidid** = $C_5H_{10}N.C(OH)(CH_3).C(:N.OH)(CH_3)$, triklin.

3) Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 1994; 1895, **28**, 1988.

Verbindungen, welche sowohl am Stickstoff als am Kohlenstoff Alkylgruppen enthalten, sind die methylierten Oxypiperidincarbonsäuren, von denen eine, die **1-(*N*-)Methyl-2,2,6,6-tetramethyl-4-(γ-)oxypiperidincarbonsäure** = $(HOOC)(HO)C{<}{CH_2.C(CH_3)_2 \atop CH_2.C(CH_3)_2}{>}N.CH_3$, als rhombisch bestimmt worden ist.

Hydroaromatische Substitution liegt in den folgenden *N*-Derivaten des Hexahydropyridins vor: ***d***- und ***l*-Limonen-α-nitrolpiperidid** = $C_5H_{10}N.C_{10}H_{15}(:N.OH)$, rhombisch, ***d***- und ***l*-Limonen-β-nitrolpiperid**, das damit isomere **Terpinennitrolpiperidin**, endlich **Pinolnitrolpiperidin** = $C_5H_{10}N.C_{10}H_{15}O(:N.OH)$, diese drei monoklin; leider hat bei den beiden ersten, optisch activen Körpern eine Prüfung auf Enantiomorphie nicht stattgefunden. Dasselbe gilt für die beiden isomeren, in Lösung rechtsdrehenden Verbindungen, welche als **Camphersulfopiperidid** und **Isocamphersulfopiperidid** = $C_5H_{10}N.C_{10}H_{15}O.SO_2$ beschrieben wurden, deren chemische Constitution jedoch nicht sicher festgestellt ist, sowie von den folgenden Campherderivaten: **α-Bromcampher-β-sulfopiperidolacton** (α-Bromcampher-β-sulfopiperidid) = $C_5H_{10}N.C_{10}H_{14}BrO.SO_2$ und **Dibromcamphersulfopiperidid** = $C_5H_{10}N.C_{10}H_{13}Br_2O.SO_2$, welche, wie die vorhergehenden, rhombisch krystallisieren; nur bei dem **Camphercarbonsäurepiperidid** = ${C_5H_{10}N.CO.CH \atop CO}{>}C_8H_{14}$ ist die Symmetrie durch das Auftreten nur eines rhombischen Bisphenoids erkannt worden.

Die einfachste Piperidinbase mit aromatischer *C*-Substitution, von welcher Untersuchungen ihrer Salze vorhanden sind, ist das **2-(α-)Phenyl-6-(α'-)methylpiperidin** = $H_2C{<}{CH_2.CH(C_6H_5) \atop CH_2.CH(CH_3)}{>}NH$; von der inactiven Base wurden gemessen das monokline **Chlorhydrat** = $C_5H_8(CH_3)(C_6H_5)NH.HCl$ und das damit isomorphe **Jodhydrat** = $C_5H_8(CH_3)(C_6H_5)NH.HJ$, von der activen **$l$-$\alpha$-Phenyl-$\alpha'$-methylpiperidin-$d$-tartrat-** und **$d$-$\alpha$-Phenyl-$\alpha'$-methyl-$l$-tartrat-Monohydrat** = $C_5H_8(CH_3)(C_6H_5)NH.C_4H_6O_6.H_2O$, welche enantiomorphe rhombische Krystalle bilden. **2-(α-)Phenyl-6-(α'-)dimethyl-4-(γ-)ketopiperidin** (Benzaldiacetonamin) = $OC{<}{CH_2.CH(C_6H_5) \atop CH_2\quad C(CH_3)_2}{>}NH$ krystallisiert monoklin, **Nitrosobenzaldiacetonamin** = $C_5H_5O(CH_3)_2(C_6H_5)N.NO$ rhombisch. **Stilbazolin** = $H_2C{<}{CH_2.CH(CH_2.CH_2.C_6H_5) \atop CH_2 \text{———} CH_2}{>}NH$ kann durch Weinsäure in zwei optisch active Componenten zerlegt werden, deren *d*-Tartrate nach Sachs[4]) aber verschieden (monoklin bzw. rhombisch, ohne Winkelangaben) krystallisieren; da das eine derselben nicht analysiert worden ist, muß es unentschieden bleiben, ob dies auf einer Verschiedenheit der Zusammensetzung bzw. des Wassergehaltes beruht. **2,6-(α,α'-)Diphenylpiperidin** =

4) Ladenburg (Krystallbest. v. Sachs), Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 3696.

$H_2C{<}{CH_2.CH(C_6H_5) \atop CH_2.CH(C_6H_5)}{>}NH$ krystallisiert trotz der Symmetrie seines chemischen Moleküls triklin. Von dem inactiven α-Benzylpiperidin beschrieb Fedorow[5]) ein von Tschitschibabin dargestelltes Bromcamphersulfonat = $C_{12}H_{17}N.C_{10}H_{15}BrSO_3$ als monoklin sphenoïdisch, aber infolge des Auftretens vicinaler Flächen nicht genau meßbar.

1-(N-)Phenylpiperidin = $H_2C{<}{CH_2.CH_2 \atop CH_2.CH_2}{>}N.C_6H_5$ bildet eine Reihe krystallisierter Derivate, von denen nur eines gemessen wurde, das rhombische **p-Aminophenylpiperidinhydrochlorid-Monohydrat** = $C_5H_{10}N(C_6H_4.NH_2).2HCl.H_2O$. Ebenso liegt auch nur von einem Derivate des Piperidinazobenzols eine Bestimmung vor, von dem rhombischen **Piperidinazo-p-nitrobenzol** (Nitrobenzoldiazopiperidid) = $C_5H_{10}N.N{:}N(C_6H_4.NO_2)$. Vom Benzylpiperidin sind zwei Verbindungen des fünfwertigen Stickstoffs untersucht worden, der **N-Benzylpiperidiniumjodidessigsäureäthylester** = $C_5H_{10}N(CH_2.C_6H_5)J(CH_2.COO.C_2H_5)$ monoklin, und das **N-Benzylpiperidiniumessigsäureoxydhydrat** = $C_5H_{10}N(CH_2.C_6H_5)(OH)(CH_2.COOH)$, rhombisch (unvollständig); die letztere Verbindung wurde, weil in zu geringer Menge erhalten, nicht analysiert. Das N-Benzoylpiperidin bildet nach Tenne[6]) trikline Prismen, an denen keine Messungen angestellt werden konnten; bei der großen Krystallisationsfähigkeit der Substanz ist dieser Mangel, der leicht durch Züchtungsversuche hätte überwunden werden können, um so mehr zu bedauern, als die drei Mononitroderivate gemessen wurden, deren Vergleichung mit dem Mutterkörper daher nicht möglich ist; ähnliche Beschreibungen ohne oder nur mit ungefähren Winkelangaben finden sich l. c. 2249 über p-Brombenzoylpiperidin und l. c. 2252 über Salicylpiperidin, beide rhombisch. **o-Nitrobenzoylpiperidin** = $C_5H_{10}N(CO.C_6H_4.NO_2)$ krystallisiert triklin, die m-Verbindung monoklin und die p-Verbindung rhombisch; ob die Übereinstimmung des Axenverhältnisses $b:c$ der drei Isomeren auf der Verwandtschaft mit dem Benzoylpiperidin beruht, ist aus dem angegebenen Grunde nicht festzustellen; in der Ausbildung tritt jene Übereinstimmung nicht hervor. Von dem oben erwähnten Salicylpiperidin sind zwei Derivate gemessen worden, das trikline **3,5-Dichlorsalicylsäurepiperidid** = $C_5H_{10}N.CO.C_6H_2Cl_2(OH)$ und das monokline **3-Methylsalicylsäurepiperidid** = $C_5H_{10}N.CO.C_6H_3(OH)(CH_3)$. Das $\alpha\alpha'$-Diketoderivat des N-Phenylpiperidins ist das bei den Anilinderivaten im 4. T. S. 168 behandelte Glutarsäureanil. Die größte Atomgruppe an Stelle des Imidwasserstoffs enthält unter den hierher gehörigen Verbindungen das Alkaloid **Piperin** = $C_5H_{10}N.CO.CH{:}CH.CH{:}CH.C_6H_3{<}{O \atop O}{>}CH_2$, welches monoklin krystallisiert; das **Piperintrijodid** = $(C_{17}H_{19}O_3N)_2.HJ.J_2$,

5) E. v. Fedorow, Bull. Acad. St. Petersbourg 1904, **21**, 103.

6) Schotten (Krystallbest. v. Tenne), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2238.

dargestellt von Jørgensen[7]), bildet nach Hjortdahl[8]), braungelbe, stark pleochroïtische, rhombische Prismen von 82° 10′ und das **Piperinchlorhydratquecksilberchlorid** = $(C_{17}H_{19}O_3N)_2.HCl.HgCl_2$ flächenreiche trikline Krystalle.

Zwei und mehr heterocyclische Atomgruppen enthalten die folgenden: **Isatinpiperidid** = $C_5H_{10}N.C_8H_6O_2N$ und **Dibromisatinpiperidid** = $C_5H_{10}N.C_8H_4Br_2O_2N$, beide monoklin mit einigermaßen ähnlichen Formen; **Piperidinpiperidyldithiocarbaminat** (Verbindung von Piperidin mit Schwefelkohlenstoff) = $C_5H_{10}N.CS.SH.NH.C_5H_{10}$, monoklin, **3,4-Dichlor-2-dipiperidyl-5-keto-1-[4-methylphenyl-]2,5-dihydropyrrol** (Dichlormaleïn-*p*-toluildipiperidid) = $\begin{matrix} CCl\text{———}CO \\ CCl.C(NC_5H_{10})_2 \end{matrix}\!\!>N.C_6H_4.CH_3$, ebenfalls monoklin; endlich liegt noch die Angabe von Michaelis[9]) vor, daß Tripiperidin-*N*-phosphinsulfid = $(C_5H_{10}N)_3PS$ triklin krystallisiere, aber ohne Winkelangaben.

2,4,6-Trimethyl-2,3-dihydropyridin-3,5-dicarbonsäure-(Dihydrocollidindicarbonsäure-)diäthylester = $N\!\!<\!\!\begin{matrix} C(CH_3)\text{———}C(COO.C_2H_5) \\ CH(CH_3).CH(COO.C_2H_5) \end{matrix}\!\!>\!C.CH_3$.

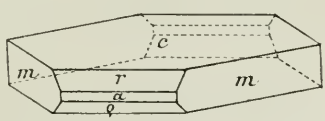
Schmelzpunkt 131°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4678:1:1,9994$; $\beta = 93°52'$ Beckenkamp[10]).

Dargestellt von Hantzsch[11]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3075): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*86° 8′
$m:a = (110):(100) =$	—	*65 40
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*56 15
$m:c = (110):(001) =$	88° 24′	88 31
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	70 57	71 12
$r:c = (101):(001) =$	51 13	51 38

Fig. 3075.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen (Beckenkamp, Privatmitteilung).

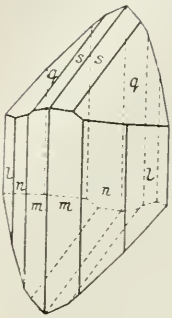
Dibromcollidindicarbonsäurediäthylesterdibromid = $C_8H_7Br_2(COO.C_2H_5)_2N.Br_2$.

Schmelzpunkt 102°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7123:1:0,8252$; $\beta = 110°7'$ Beckenkamp[12]).

7) Jørgensen (Krystallbest. v. Hjortdahl), Journ. f. prakt. Chemie 1871, (2) 3, 328.
8) Hjortdahl, Overs. Selsk. Forhandl. Kopenhagen 1869, Nr. 3, 139.
9) Michaelis, Ann. d. Chemie 1903, 326, 218.
10) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1900, 33, 603.
11) Hantzsch, Ann. d. Chemie 1882, 215, 8.
12) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1905, 40, 598.

Fig. 3076.



Die ebenfalls von Hantzsch[11]) (l. c. 17) dargestellte Substanz krystallisiert aus Äther oder Alkohol mit den Formen (Fig. 3076): $m\{110\}$, $n\{120\}$, $l\{130\}$, $q\{011\}$, $s\{012\}$, sehr schmal: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$=(110):(1\bar{1}0)=$	—	$*67°33'$
$m:s$	$=(110):(012)=$	—	$*62\ 8$
$m:'s$	$=(110):(0\bar{1}2)=$	—	$*86\ 14$
$a:c$	$=(100):(001)=$	$69°53'$	$69\ 20$
$s:b$	$=(012):(010)=$	$68\ 49$	$67\ 55$
$q:b$	$=(011):(010)=$	$50\ 28$	$51\ 30$
$l:b$	$=(130):(010)=$	$36\ 47$	$35\ 59$
$m:n$	$=(110):(120)=$	$19\ 27$	$20\ 15$

Auslöschungsschiefe in $n\{120\}$ ca. 20°.

3,4,5,6-Tetramethyl-1,2-dihydropyridin-(Dihydroparvolin-)chlorhydrat-Goldchlorid $= \frac{H_2C.C(CH_3):C(CH_3)}{HN.C(CH_3):C(CH_3)}.HCl.AuCl_3$.

Schmelzpunkt 109°—110°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}533:1:0{,}525;\quad \beta = 94°12'$$ Panebianco[13]).

Dargestellt von Ciamician und Anderlini[14]). Krystalle aus verdünnter Salzsäure. Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und den untergeordneten Formen $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. Mikroskopische Krystalle z. T. Zwillinge nach $\varrho\{10\bar{1}\}$.

$m:a = (110):(100) = *28°$ beob.
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) = *43\frac{1}{2}$ »
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) = *51$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, $2E = 91°$ ca.

2,6-Dimethyl-4-[β-phenyläthenyl-]1,4-dihydropyridin-3,5-dicarbonsäurediäthylester (Benzylidendihydrocollidindicarbonsäurediäthylester) =

$$HN\!<\!\genfrac{}{}{0pt}{}{C(CH_3):C(COO.C_2H_5)}{C(CH_3):C(COO.C_2H_5)}\!>\!CH.CH:CH.C_6H_5.$$

Schmelzpunkt 151°—152°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}9270:1:2{,}5607;\quad \beta = 107°21'$$ Riva[15]).

Dargestellt von Biginelli[16]). Krystalle aus Alkohol. Nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $r\{101\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

---

13) Panebianco, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1888, **3**, 4. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 85.

14) Ciamician u. Anderlini, Gazz. chim. ital. 1888, **18**, 563. Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2856.

15) Riva, Giorn. d. min., crist. ecc. Sansoni, Mil. 1893, **4**, 31. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 414.

16) Biginelli, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, I, 386.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	*30° 24′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*42 48
$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) =$	—	*44 30
$m:a = (110):(100) =$	61° 28′	61 29
$r:m = (101):(110) =$	65 40	65 37½
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	69 29	69 50
$q:m = (011):(110) =$	29 52	29 48
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	40 36	40 35
$r:q = (101):(011) =$	73 44	73 45

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Dispersion stark.

1,2,3,4-Tetrahydropyridin-1-(N-)methyl-3-carbonsäuremethylester-(Arecolin-)chlorhydrat-Platinchlorid =

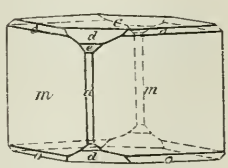
$$\left[H_3C.N\!<\!\begin{matrix}CH\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!CH\\ CH_2.CH(COO.CH_3)\end{matrix}\!>\!CH_2.HCl\right]_2.PtCl_4.$$

Schmelzpunkt 176° (unter Zersetzung).
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}850:1:1{,}004$ Tornquist[17]).

Dargestellt von Jahns[18]). Krystalle aus Wasser. Combination (Fig. 3077): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $d\{102\}$, $e\{101\}$.

Fig. 3077.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 45′
$e:c = (101):(001) =$	—	*49 44
$d:c = (102):(001) =$	30° 33′	30 30

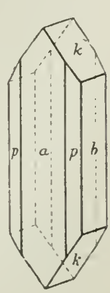
Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H$ (in Öl, $n = 1{,}4734$) $= 85°$, $\varrho < v$.

Piperidinchlorhydrat = $C_5H_{11}N.HCl$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4946:1:0{,}7481$ Hjortdahl[19]).

Das Salz krystallisiert aus Alkohol in dünnen Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, aus Chloroform in der Combination (Fig. 3078): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$, $k\{021\}$. Häufig Durchkreuzungszwillinge nach $n\{120\}$.

Fig. 3078.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:a = (110):(100) =$	—	*26° 19′
$q:b = (011):(010) =$	—	*53 12
$k:b = (021):(010) =$	33° 45′	33 30

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ: Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2V = 54° 12'$ Li, $52° 56'$ Na, $50° 51'$ Tl.

17) Tornquist, Zeitschr. f. Krystall. 1891. **19**, 371.

18) Jahns, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 3407.

19) Hjortdahl, Forh. Vid. Selsk. Kristiania 1878, Nr. 8. Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 299. Das ebenda S. 301 als »Methylpiperidinchlorhydrat« beschriebene Salz ist nach freundlicher Mitteilung Hjortdahl's ebenfalls Piperidinchlorhydrat gewesen und ebenso dessen Goldsalz.

Piperidinbromhydrat = $C_5H_{11}N.HBr$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,4960:1:0,7641$ Fock[20]).

Dargestellt von Wedekind[20]). Aus Chloroform Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*26° 23′
$k:b = (021):(010) =$	—	*33 12
$k:m = (021):(110) =$	68° 10′	67 41

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe a, $2E = 35°$ ca. für Na, Dispersion sehr stark, $\varrho < v$.

Piperidinchloroaurat = $C_5H_{11}N.HCl.AuCl_3$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,5048:1:?$ Hjortdahl[19]).

Aus Alkohol sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $b\{010\}$ oder dieselbe Combination kurzprismatisch nach der c-Axe, zuweilen auch $a\{100\}$; aus Wasser Prismen $n\{130\}$(?) mit $a\{100\}$. Die l. c. 301 als »Methylpiperidinchloroaurat« beschriebene Krystallisation aus Alkohol zeigte nur die an erster Stelle erwähnte Combination.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*63° 13′
$n:n' = (130):(\bar{1}30) =$	66° 50′	75 11 ca.

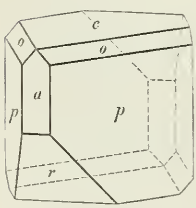
Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 70° 40'$ Na; an dem »Methylpiperidinchloroaurat« wurde gemessen: $2E = 72° 0'$ Li, $71° 41'$ Na.

Piperidinchlorostannat = $(C_5H_{11}N.HCl)_2.SnCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,4343:1:1,0225$; $\beta = 90° 29'$ Hjortdahl[19]).

Fig. 3079.



Beobachtete Formen (Fig. 3079): $p\{110\}$, $c\{001\}$, nicht immer vorhanden: $r\{20\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$. Zwillinge nach $p\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*44° 40′
$r':c = (\bar{2}01):(001) =$	—	*40 14
$a:c = (100):(001) =$	—	*89 31
$o:c = (111):(001) =$	47° 46′	47 27
$o:p = (111):(110) =$	42 3	42 26

Piperidinchloroplatinat = $(C_5H_{11}N.HCl)_2.PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,3723:1:1,0128$; $\beta = 90° 5'$ Zepharovich[21]).

Die untersuchten Krystalle, von Wertheim dargestellt, zeigten die Formen $r\{20\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$ in den Figg. 3080 und 3081 dargestellten Ausbildungen,

20) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 1409. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 397.

21) V. v. Zepharovich, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1865, **52**, 244.

selten $s\{20\bar{1}\}$. Hjortdahl[19]) (l. c. 300) beobachtete die Combination Fig. 3082 mit $p\{110\}$ und $a\{100\}$.

Fig. 3080.

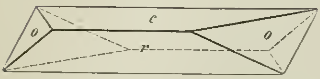


Fig. 3081.

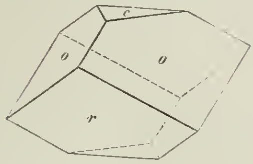
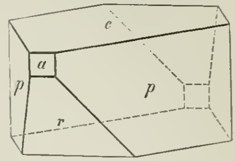


Fig. 3082.



	Berechnet:	Beobachtet: Zepharovich:	Hjortdahl:
$r':c = (\bar{2}01):(001) =$	—	*40° 31⅔′	—
$a:c = (100):(001) =$	—	*89 55	89° 52′
$o:c = (111):(001) =$	—	*47 41	46 45
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	85° 54¼′	85 47½	—
$o:r = (111):(20\bar{1}) =$	71 2	70 54½	—
$s:c = (201):(001) =$	40 27⅓	40 23	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 20° im stumpfen Winkel β (Hjortdahl).

Piperidinhexacyanoferroat-Trihydrat = $(C_5H_{11}.N)_4.H_4Fe(CN)_6.3H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,6135:1:0,6081$ Hjortdahl[22]).

$\alpha = 83°53'$, $\beta = 90°36'$, $\gamma = 88°4'$.

Beobachtete Formen (Fig. 3083 u. 3084): $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $i\{1\bar{1}1\}$, $u\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $e\{1\bar{3}1\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, außerdem nicht meßbar $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$.

Fig. 3083.

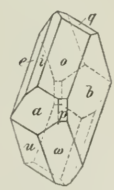
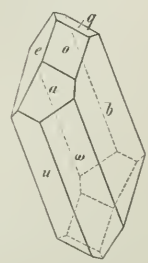


Fig. 3084.



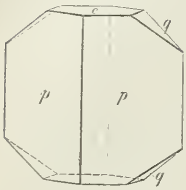
	Berechnet:	Beobachtet:
$p:b = (110):(010) =$	—	*59° 48′
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*87 59
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*63 58
$u:b' = (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	—	*68 57
$o:b = (111):(010) =$	71° 33½′	71 31
$i:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	62 1	62 7
$e:b' = (1\bar{3}1):(0\bar{1}0) =$	35 29	35 36
$o:p = (111):(110) =$	42 13	42 23
$\omega:p = (11\bar{1}):(110) =$	—	*40 6
$q:b = (011):(010) =$	63 13½	63 5½
$u:,q = (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}\bar{1}) =$	41 23½	41 12
$u:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	48 58	48 39
$o:u' = (111):(\bar{1}11) =$	82 48	82 58½

22) Hjortdahl, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 252. Der Verf. macht auf die Ähnlichkeit des pseudotetragonalen Habitus und einiger Winkel mit dem entsprechenden Ammonium- und Kaliumsalze aufmerksam, gibt aber leider nicht an, ob die für das gelbe Blutlaugensalz so charakteristische Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ebenfalls vorhanden ist.

Piperidinoxalat = $(C_5H_{11}N)_2 . H_2C_2O_4$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,4108:1:0,7581$ Hjortdahl[19]).

Fig. 3085.



Hjortdahl (l. c. 301) beobachtete die Combination (Fig. 3085): $p\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ oder $p\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

$p:p = (110):(1\bar{1}0) = {}^*44^\circ 40'$ beob.
$q:c = (011):(001) = {}^*37\ 10$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $q\{011\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl $= 46^\circ 38'$ *Na*, $\varrho > v$.

Piperidinpikrat = $C_5H_{11}N . C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 151°—152°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1,3605:1:1,7378$ Boeris[23]).

$\alpha = 92^\circ 1'$, $\beta = 105^\circ 19'$, $\gamma = 111^\circ 19'$.

Die aus Essigsäureester erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vorherrschend, ferner $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*67° 15′
$a:c = (100):(001) =$	—	*72 42
$b:c = (010):(001) =$	—	*81 36
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	—	*79 1
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*64 24
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	67° 53′	67 53
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	63 38	63 35
$q:c = (011):(001) =$	54 39	54 38
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	67 30	67 33
$p:c = (1\bar{1}1):(001) =$	57 20	57 17
$\pi:\mu = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	30 14	30 10
$p:\mu = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	28 2	28 4

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

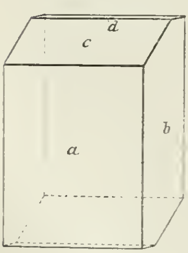
2-Keto-5-oxyhexahydropyridin (Oxypiperidon) = $H_2C<^{CH(OH).CH_2}_{CH_2 \text{———} CO}>NH$.

Schmelzpunkt 145°.

Monoklin. $a:c = 1,160:1$; $\beta = 114^\circ$ Sachs[24]).

Dargestellt von Emmerling[25]) Krystalle aus Alkohol Beobachtete Formen (Fig. 3086): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, selten $d\{\bar{1}01\}$.

Fig. 3086.



$a:c = (100):(001) = {}^*66^\circ$ ca. beob.
$d:c = (\bar{1}01):(001) = {}^*50\frac{1}{2}$ » »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$; $2E = 91^\circ 46'$ *Li*, $92^\circ 33'$ *Na*, $93^\circ 44'$ *Tl*.

23) Boeris, Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano 1902, **41**, 44. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 106.

24) Sachs, Zeitschr. f. Krystall. 1901, **34**, 159.

25) Emmerling, Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 2682.

2-(α-)Pipecolinracemat-Monohydrat = $C_6H_{12}NH.C_4H_6O_6.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,670:1:1,368$; $\beta = 94^\circ 13\frac{1}{2}'$ Fock[26]).

Die von Marckwald[26]) erhaltenen Krystalle sind kurze Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*41° 10′
$r:a = (101):(100) =$	—	*59 34
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*63 51
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	81° 5′	81 20
$r:m = (101):(110) =$	79 45	—

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen.

d-2-(α-)Pipecolin-d-ditartrat-Dihydrat
l-2-(α-)Pipecolin-l-ditartrat-Dihydrat = $C_6H_{12}NH.C_4H_6O_6.2H_2O$.

Schmelzpunkt 65°—66° (wasserfrei 111°—112°).

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,1698:1:1,7477$; $\beta = 98^\circ 40'$ Fock[26]).

Ein Präparat der Dextroverbindung von Ladenburg[27]) zeigte nach Traube die langprismatische Combination $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit $m\{110\}$ an einem Ende. Fock beobachtete an Krystallen von Marckwald (l. c. 45) in der Zone [010] zuweilen noch $s\{203\}$ und als Endflächen bei den Rechtskrystallen $q\{011\}$ und $m\{1\bar{1}0\}$, bei den Linkskrystallen dagegen $q\{0\bar{1}1\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Traube:
$a:c = (100):(001) =$	—	*81°20′	81°42′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*36 21	34 32
$m:a = (110):(100) =$	—	*49 9	49 17
$s:a = (203):(100) =$	40°50′	41 7	—
$m:c = (110):(001) =$	84 21	84 27	85 16
$q:a = (011):(100) =$	85 40	85 31	—
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	58 13	—	—
$s:m = (203):(110) =$	60 0	60 3	—
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	76 33	76 39	—
$s:q = (203):(011) =$	67 37	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ (Traube).

Durch die Flächen der [010]-Zone keine Axenbilder sichtbar (Fock).

3-(β-)Pipecolin-(Methylpiperidin-)chloroplatinat = $(C_6H_{12}NH.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 207° (unter Zersetzung).

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,7591:1:0,2698$ Fischer[28]).

---

26) Marckwald (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 47. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 640.

27) Ladenburg (Krystallbest. v. Traube), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 76 (hier irrtümlich als β-Picolinsalz bezeichnet, s. ebenda 1409). Ausz. mit Correctur der Elemente. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 627.

28) Stöhr (Krystallbest. v. Fischer), Journ. f. prakt. Chemie 1893, **48**, 17. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 630.

Dargestellt von Stöhr[28]. Krystalle aus Wasser. Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit $o\{111\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $r\{101\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^{*}74^\circ 24'$$
$$r:r = (101):(\bar{1}01) = {}^{*}39 \quad 0$$

l-3-(β-)Pipecolin-d-ditartrat-Monohydrat = $C_6H_{12}NH \cdot C_4H_6O_6 \cdot H_2O$.

Schmelzpunkt 170°—172° (wasserfrei).

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}2880:1:0{,}3026 \text{ Traube}^{27)}.$$

Die von Ladenburg (Darstellung l. c. 75, Krystallbeschreibung 1409, Wasserbestimmung l. c. 1903, **36**, 1650) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$ und $q\{011\}$, lassen aber durch die Ätzfiguren auf den m-Flächen den Mangel einer Symmetrieebene erkennen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*73° 56'
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*33 40
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	92° 48½'	92 40
$n:b = (120):(010) =$	60 3½	60 12
$m:r = (110):(101) =$	45 51½	46 10
$r:q = (101):(011) =$	48 23	48 44

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Pipecolinsäurechloroplatinat-Dihydrat = $(C_6H_{10}O_2NH \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4 \cdot 2H_2O$.

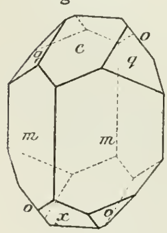
Schmelzpunkt 184° (wasserfrei).

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2880:1:1{,}0902; \quad \beta = 113^\circ 23' \text{ Jander}^{29)}.$$

Dargestellt von Ladenburg[30]. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, selten $q\{011\}$ und $x\{10\bar{1}\}$ (Fig. 3087).

Fig. 3087.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	—	*75° 9'
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*99 33
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*62 20
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	88° 47'	88 52
$,o:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110) =$	70 39½	70 37
$q:c = (011):(001) =$	45 1	44 59
$m:q = (110):(011) =$	43 50½	43 47
$m:'q = (110):(0\bar{1}1) =$	68 58	68 58
$o':q = (\bar{1}11):(011) =$	34 36½	34 36
$,o:q = (\bar{1}\bar{1}1):(011) =$	80 24½	80 15
$x':c = (\bar{1}01):(001) =$	49 28½	—
$x:m = (10\bar{1}):(110) =$	73 30	73 39
$q:x' = (011):(\bar{1}01) =$	62 39½	62 38

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie, stark dispergiert, bildet mit der c-Axe einen kleinen Winkel im spitzen β; durch $c\{001\}$ ein Axenbild nahe central sichtbar; $2E = 66^\circ 40'$ *Li*, $66^\circ 56'$ *Na*, $65^\circ 8'$ (?) *Tl*.

29) Jander, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 250. Hier, wie bei Ladenburg (s. nächste Anm.) fehlt die Angabe des Wassergehaltes.

30) Ladenburg (Krystallbest. v. Jander), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 640.

Piperidin-4-carbonsäure-(Isonipecotinsäure-)chlorhydrat = $C_5H_9(COOH)NH.HCl$.

Schmelzpunkt 228°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9217:1:0{,}9787$ Milch[31]).

Dargestellt von Ladenburg[31]). Lange Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ (zuweilen vorherrschend) mit den Endflächen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, selten $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*85° 20′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*88 46
$q:m = (011):(110) =$	61° 38′	61 55 ca.
$k:c = (012):(001) =$	26 4	25 56
$k:m = (012):(110) =$	72 45½	72 40

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, Axe b Schwingungsrichtung kleinster Lichtgeschwindigkeit.

3-(β-)Äthylpiperidinchloroaurat = $C_7H_{14}NH.HCl.AuCl_3$.

Schmelzpunkt 112°.

Tetragonal. $a:c = 1:1{,}0643$ Fischer[28]).

Dargestellt von Stöhr[28]) (l. c. 18). Krystalle aus Wasser. Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, $s\{201\}$.

$o:m = (111):(110) =$ *33° 36′ beob.

Diäthylpiperidinpikrat = $C_5H_8(C_2H_5)_2NH.C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 105°—107°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}578:1:?$; $\beta = 111°45'$ Fock[32]).

Das von Dennstedt[33]) dargestellte Salz, krystallisiert aus Wasser, zeigt vorherrschend $c\{001\}$, combiniert mit $m\{110\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68° 15′ ca.
$m:a = (110):(110) =$	—	*55 42 »
$m:c = (110):(001) =$	77° 57′	78 0 »

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

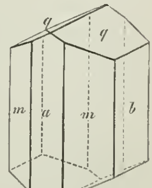
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine derselben fast senkrecht zu $c\{001\}$.

Pseudotriacetonalkaminchloroplatinat-Pentahydrat = $(C_9H_{19}ON.HCl)_2.PtCl_4.5H_2O(?)$.

Rhombisch.

$a:b:c = 0{,}8332:1:0{,}4594$ Luedecke[34]).

Fig. 3088.



Dargestellt von Heintz[35]). Beobachtete Formen (Fig. 3088): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *79° 36′ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$ *49 21 »

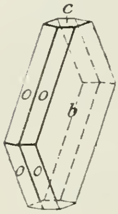
31) Ladenburg (Krystallbest. v. Milch), Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 2773.
32) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 608.
33) Dennstedt, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2573.
34) Luedecke, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 266.
35) Heintz, Ann. d. Chemie 1876, **183**, 304.

α'-Methyl-α-äthylolpiperidin (α'-Methyl-α-pipecolylalkin) = $CH_2<{CH_2.CH(CH_2.CH_2.OH) \atop CH_2 \text{———————} CH(CH_3)}>NH$.

Schmelzpunkt 95°—96°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6118:1:0{,}6777$ Blaß[36]).

Fig. 3089.



Dargestellt von Löffler und Remmler[37]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 3089): $b\{010\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$. Meist Zwillinge nach $\{401\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	—	*48° 50'
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1})$ =	—	*75 1
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$ =	85° 4'	75 13 (?)

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Cedernholzöl 91° 50' *Li*, 90° 10' *Na*, 89° 10' *Tl*.

d-2-(α-)n-Propylpiperidin-(d-Coniin-)chlorhydrat = $C_5H_{10}NH.HCl$.

Schmelzpunkt 220°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8665:1:0{,}4109$ Zepharovich[38]).

Die von Wertheim[39]) dargestellten Krystalle wurden approximativ von Peters, genauer von Zepharovich untersucht; dieser beobachtete vorherrschend die Formen: $r\{101\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$, untergeordnet: $x\{211\}$, meist nur als rechtes Bisphenoïd ausgebildet, $q\{011\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$ =	81° 49'	81° 43½'
$r:r = (101):(\bar{1}01)$ =	50 44½	50 43
$r:p = (101):(110)$ =	71 6⅓	71 2⅔
$q:b = (011):(010)$ =	67 40	67 57½
$q:r = (011):(101)$ =	33 18	33 5 ca.
$q:p = (011):(110)$ =	75 35½	75 31 »
$x:c = (211):(001)$ =	45 65¾	—
$x:b = (211):(010)$ =	73 24	73 46½ »
$x:a = (211):(100)$ =	48 44½	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$, $p\{110\}$ und $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv; 1. Mittellinie Axe b, Axenebene für Rot $a\{100\}$, für Gelb bis Violett $c\{001\}$; $2E = 23°30'$ *Li*, 20° 0' *Na*, 39° 40' *Tl*, 46° 30' Blau.

36) Blaß, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 43. Daselbst fehlt in der Formel ein *H*-Atom, ferner sind die Werte der Axen a und c verwechselt und daher irrtümlich {501} als Zwillingsebene angegeben (eine sichere Bestimmung des Zwillingsgesetzes würde sich ergeben, wenn B. den Winkel der Spaltungsebenen $c:\underline{c}$ gemessen hätte); aus den beiden Fundamentalwinkeln ergibt sich $(111):(\bar{1}11)$ zu 85° 4', nicht 75° 2', wie B. berechnete.

37) Löffler u. Remmler, Ber. d. d. chem. Ges. 1910, **43**, 2049.

38) V. v. Zepharovich, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1863, **47** (I), 278. Die physikal. Eigenschaften Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 82.

39) Wertheim, Ann. d. Chemie 1856, **100**, 328 (Krystallbest. v. Peters, l. c. 335).

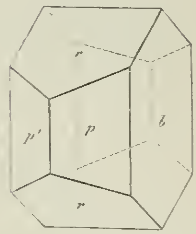
d-2-(α-)*n*-Propylpiperidin-(*d*-Coniin-)bromhydrat = $C_5H_{10}NH.HBr$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,8876 : 1 : 0,4218$ Zepharovich[40]).

Die untersuchten Krystalle stammten aus der Fabrik von Schorm in Wien. Beobachtete Formen: $r\{101\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$.

Fig. 3090.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	83° 11′	83° 9′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	50 42	50 44
$r:p = (101):(110) =$	71 19½	71 19½

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv; 1. Mittellinie Axe c, Axenebene für Rot bis Grün $b\{010\}$, für Blau und Violett $a\{100\}$; $2E = 68°55'$ *Li*, $45°50'$ *Na*, $15°29'$ *Tl*, $53°20'$ Blau.

d-2-(α-)*n*-Propylpiperidin-(*d*-Coniin-)jodhydrat = $C_5H_{10}NH.HJ$.

Monoklin (sphenoïdisch?).

$a:b:c = 1,2112 : 1 : 1,1532$; $\beta = 118°49'$ Zepharovich[40]).

Zepharovich (l. c. 83) beobachtete an Krystallen (Fig. 3091 und 3092), welche ebenfalls aus der Schorm'schen Fabrik stammten, die Formen: $c\{001\}$,

Fig. 3091.

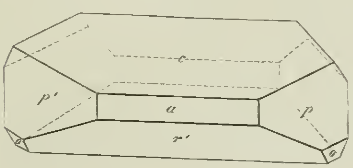
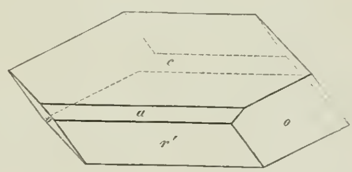


Fig. 3092.



$r'\{10\bar{1}\}$, $p\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden $a\{100\}$, gibt aber nicht an, ob die Krystalle an beiden Enden der b-Axe ausgebildet waren, und hat auch keine Untersuchung der Ätzfiguren oder des pyroëlectrischen Verhaltens vorgenommen. Nicht selten Zwillingsbildung nach $r'\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*61° 11′
$r':a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*61 47
$p:a = (110):(100) =$	—	*46 42
$p:c = (110):(001) =$	70° 41¾′	70 43¾
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	70 38	70 25
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	67 33¾	67 38
$o:r' = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	45 27½	45 27

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder mit $2E = 107\frac{1}{2}°$ ca. $(v > \varrho)$ sichtbar.

---

40) V. v. Zepharovich, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 81 (die optischen Bestimmungen von Vrba).

d-2-(α-)*n*-Propylpiperidinchloroaurat (Rechtsconiingoldchlorid) = $C_8H_{16}NH.HCl.AuCl_3$.

Schmelzpunkt 77°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}3822:1:1{,}2221$ Müller und Friedländer[41]).

Dargestellt von Wolffenstein[41]). Krystalle aus wässeriger Lösung. Gelbe rectanguläre oder quadratische Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $q\{011\}$, $k\{013\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*41° 30′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*101 25
$k:k = (013):(0\bar{1}3) =$	45° 10′	45 18

d-2-(α-)*n*-Propylpiperidinchloroplatinat- (Rechtsconiinplatinchlorid-) Monohydrat = $(C_8H_{16}NH.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$.

Schmelzpunkt 78° (wasserfrei 175°).
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}7173:1:0{,}5472$ Milch[42]).

Die untersuchten Krystalle wurden von Ladenburg[42]) als »Isoconiinplatinchlorid« beschrieben; später wies jedoch Wolffenstein[41]) (l. c. 2618) nach, daß das »Isoconiin« ein Gemenge von inactivem und rechtsdrehendem Coniin sei, und nach Müller (ebenda) erwies sich das Präparat des *d*-Coniinsalzes identisch mit den von Milch gemessenen Krystallen. Letztere zeigten die nach der *c*-Axe prismatische Combination $n\{120\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, an den Enden $q\{011\}$, $k\{021\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $x\{232\}$ (selten); manche waren durch Vorherrschen von q und k nach der a-Axe prismatisch. Müller beobachtete an den aus reiner Lösung erhaltenen Krystallen als vorherrschende Formen $m\{110\}$, combiniert mit $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$. Über die Ausbildung der für die Symmetrie entscheidenden Formen o und x gibt keiner der Beiden etwas an, ebensowenig über Ätzversuche.

	Berechnet:	Beobachtet: Milch:	Beobachtet: Müller:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71° 18′	71° 18′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*57 22½	57 27½
$n:a = (120):(100) =$	55° 7′	55 9	—
$l:a = (210):(100) =$	19 43½	19 40	—
$q:m = (011):(110) =$	73 45	73 46	—
$k:k, = (021):(02\bar{1}) =$	84 50	84 41	84 40½
$r:a = (101):(100) =$	52 39½	52 39	—
$r:q = (101):(011) =$	45 46½	45 46	—
$o:b = (111):(010) =$	56 12	56 14	—
$o:k = (111):(021) =$	38 10	38 2	—
$x:b = (232):(010) =$	44 53	45 17 ca.	—

41) Wolffenstein (Krystallbest. v. Müller u. Friedländer), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 2620. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 631 (hier ist irrtümlich als Schmelzpunkt der des Chlorhydrates angegeben).

42) Ladenburg (Krystallbest. v. Milch), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 859 (s. auch ebenda 1893, **26**, 855). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 629 (**25**, 634).

r-(α-)n-Propylpiperidin-(inact. Coniin-)chloroplatinat = $(C_8H_{16}NH.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 160°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3919:1:1{,}0570;\ \beta = 115°30'$ Milch[42]).

Die von Ladenburg[42]) als 2. Modification von »Isoconiin-« Chloroplatinat beschriebenen Krystalle sind nach Milch (l. c. 860) Combinationen des vorherrschenden $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $m\{110\}$, untergeordnet $q\{011\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$. Dieselben Formen in dünn tafelförmiger Ausbildung beobachteten auch Müller und Friedländer an den von Wolffenstein[43]) erhaltenen Krystallen.

	Berechnet:	Beobachtet: Milch:	Müller u. Friedländer:
$a:c = (100):(001)$	= 64° 30'	64° 29'	64° 30'
$m:a = (110):(100)$	= —	*51 29	—
$m:c = (110):(001)$	= —	*74 27	—
$q:a = (011):(100)$	= 71 50	71 55	—
$q:c = (011):(001)$	= 43 25	43 32	43 15
$q_{,}:m = (01\bar{1}):(110)$	= 69 56½	69 58	—
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	= 75 56	75 59	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	= —	*60 11	($\omega:m = 45°23'$, ber. 45°22')
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11)$	= 45 12	—	—

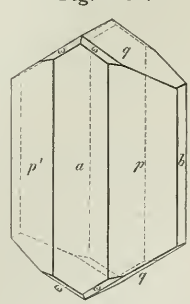
d-Coniinditartrat-Dihydrat = $C_8H_{16}NH.C_4H_6O_6.2H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}7766:1:0{,}5859$ Zepharovich[40]).

Krystalle aus der chemischen Fabrik von Schorm in Wien. Zepharovich (l. c. 84) beobachtete die Formen (Fig. 3093): $p\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, selten $b\{010\}$ und einzelne Flächen von $\omega\{122\}$ (aus dieser Angabe und der idealisierten Figur, in welcher ω als Bipyramide eingezeichnet ist, läßt sich leider nicht ersehen, welches Bisphenoïd ausgebildet ist).

Fig. 3093.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(1\bar{1}0)$	= —	*75° 40'
$q:q' = (011):(0\bar{1}1)$	= —	*60 44
$q:p = (011):(110)$	= 71° 56'	71 45
$\omega:a = (122):(100)$	= 71 55	71 25

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ höchst vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 43°10'$ Li, $43°33'$ Na, $44°1'$ Tl.

Oxypropylpiperidin-(Conhydrin-)chloroaurat = $C_8H_{15}(OH)NH.HCl.AuCl_3$.

Schmelzpunkt 133°—134°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}6806:1:0{,}7310$ (I) Kraatz[44]).
» » » 0,6839 : 1 : 0,7357 (II) »).

43) Wolffenstein (Krystallbest. v. Müller u. Friedländer), Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 1958.

44) Engler u. Bauer (Krystallbest. von v. Kraatz), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 1777. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 631.

Dargestellt von Engler und Bauer[44]. Krystalle aus wässeriger Lösung. Die aus Conhydrin erhaltenen Krystalle zeigten die Formen $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$ und ergaben die Elemente (I), die aus Pseudoconhydrin dargestellten (II) waren Combinationen von $m\{110\}$ mit $q\{011\}$, $n\{120\}$ und $k\{021\}$.

	I. Berechnet:	I. Beobachtet:	II. Berechnet:	II. Beobachtet:
$m:m=(110):(1\bar{1}0)=$	—	*68° 29′	—	*68° 44′
$q:q=(011):(0\bar{1}1)=$	—	*72 20	—	*72 41
$q:m=(011):(110)=$	70° 36½′	70 39	—	—
$n:n'=(120):(\bar{1}20)=$	—	—	72° 20′	72 21
$k:k,=(021):(02\bar{1})=$	—	—	68 24	68 29

Piperidyläthylalkin-(Äthylpiperylalkin-)Goldchlorid = $C_5H_{15}(OH)NH.HCl.AuCl_3$.

Schmelzpunkt 138°—139°.

Die von denselben Chemikern wie vor. dargestellten Krystalle sind nach von Kraatz gelbe monokline Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$m:m'=(110):(\bar{1}10)=74°33'$ beob.
$m:c=(110):(001)=87\ 30$ »

2-(α-)Isopropylpiperidinchlorhydrat = $C_8H_{16}N.HCl$.

Schmelzpunkt 210°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c=0{,}8136:1:0{,}4193$ Hjortdahl[45]).

Dargestellt von Ladenburg[45]). Krystalle aus Wasser. Sechsseitige Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $x\{121\}$, $m\{110\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a=(110):(100)=$	—	*39° 8′
$x:a=(121):(100)=$	—	*68 27
$x:b=(121):(010)=$	53° 18′	53 15
$x:m=(121):(110)=$	48 31	48 16½

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

2-(α-)Isopropylpiperidinjodhydrat-Cadmiumjodid = $C_8H_{16}NH.HJ.CdJ_2$.

Schmelzpunkt 133°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c=2{,}0289:1:1{,}0054$; $\beta=100°51'$ Hjortdahl[45]).

Darsteller = vor. (l. c. 76). Tafelige oder nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit $m\{110\}$, $a\{100\}$, nicht immer vorhanden: $c\{001\}$ und die ganz untergeordneten Formen $\sigma\{20\bar{1}\}$ und $z\{554\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a=(110):(100)=$	—	*63° 21′
$\varrho:a=(10\bar{1}):(100)=$	—	*72 37½
$\varrho':c=(\bar{1}01):(001)=$	—	*28 13½
$\varrho:m=(10\bar{1}):(110)=$	82° 19′	82 16
$\sigma:a=(20\bar{1}):(100)=$	50 27	50 53
$m:c=(110):(001)=$	85 9	85 14
$z:m=(554):(110)=$	33 12	33 17¾

45) Ladenburg (Krystallbest. v. Hjortdahl), Ann. d. Chemie 1888, **247**, 74. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 642.

2-(α-)Isopropylpiperidinchloroplatinat = $(C_5H_{10}NH.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 193°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9769:1:1,3848$; $\beta = 90°22'$ Hjortdahl[45]).

Die von Ladenburg[45]) (l. c. 75) erhaltenen Krystalle sind kurze Prismen $\omega\{11\bar{1}\}$, combiniert mit $o\{111\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und selten $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1})$ =	—	*38° 41′
$\omega:'o = (11\bar{1}):(1\bar{1}1)$ =	—	*76 59
$o:\varrho = (111):(10\bar{1})$ =	—	*74 52
$o:m = (111):(110)$ =	27° 32′	27 18
$o:\omega = (111):(11\bar{1})$ =	53 39	53 28½

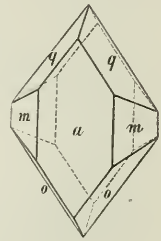
Liweh[46]) beobachtete an einem Präparate desselben Chemikers die tafelförmigen Combinationen (Fig. 3094): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$ und gibt dafür die Elemente:

$a:b:c = 1,145:1:1,358$; $\beta = 135°52'$

und die Winkel:

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$ =	—	*38° 37′
$o:a = (11\bar{1}):(100)$ =	—	*68 21
$o:m = (11\bar{1}):(110)$ =	—	*40 55
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	96° 48′	97 8
$q:m = (011):(110)$ =	33 14	33 0
$q:a = (011):(100)$ =	58 34	58 19
$o:q = (11\bar{1}):(011)$ =	64 38	64 29

Fig. 3094.



Spaltbarkeit nach $\omega\{11\bar{1}\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Anm. Diese beiden Angaben lassen sich nicht auf sichere Weise vereinbaren, obgleich die Übereinstimmung der Winkel $\omega:\varrho$ Hjortdahl und $m:a$ Liweh für die Identität der beiden Substanzen spricht; jedenfalls sind in den Angaben Druckfehler oder Verwechselungen unterlaufen.

r-2-(α-)Isobutylpiperidinjodhydrat-Cadmiumjodid (Homoconiinjodcadmium) = $(C_9H_{18}NH.HJ)_2.CdJ_2$.

Schmelzpunkt 131°—132°.

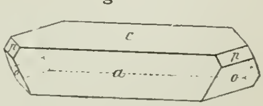
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,5368:1:1,7553$; $\beta = 102°10'$ Fock[47]).

Dargestellt von Jacobi und Stöhr[48]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 3095): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, selten $p\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	—	*77° 50′
$o':c = (\bar{1}11):(001)$ =	—	*69 39
$o:o' = (11\bar{1}):(\bar{1}11)$ =	—	*76 24
$o:a = (11\bar{1}):(100)$ =	64° 45′	64 38
$p:c = (111):(001)$ =	58 47	59 0
$p:a = (111):(100)$ =	55 35	55 28
$p:p_{,} = (111):(\bar{1}1\bar{1})$ =	88 25	—

Fig. 3095.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

46) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 388.

47) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 225. (F. gibt hier die Formel abweichend von den Darstellern an).

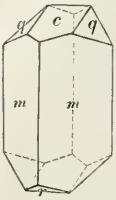
48) Jacobi u. Stöhr, Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 950.

d-Cincholoiponsäure-Monohydrat = $C_8H_{13}O_4N.H_2O$.

Schmelzpunkt 125°—127° (wasserfrei 221°—222°).
Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}907:1:0{,}747$; $\beta = 109°34'$ Lippitsch[49]).

Fig. 3096.



Dargestellt von Skraup[50]). Combination (Fig. 3096): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$. Eine Prüfung der Symmetrie der nur angenähert meßbaren Krystalle hat nicht stattgefunden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*81° 0' ca.
$m:c = (110):(001) =$	75° 0'	75 15 »
$q:m = (011):(110) =$	—	*54 30 »
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*47 0 »
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	68 15	68 30 »

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild der 1. Mittellinie und einer Axe sichtbar.

d- u. *l*-Cincholoiponsäurechlorhydrat = $C_8H_{13}O_4N.HCl$.

Schmelzpunkt 192°—194°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}729:1:0{,}810$ Lippitsch[49]).

Fig. 3097.

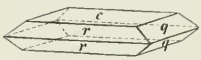
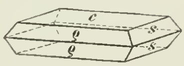


Fig. 3098.



Die von Skraup[50]) aus Chinin erhaltenen Krystalle des *d*-Salzes zeigten die Formen (Fig. 3097): $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, die aus Cinchonin dargestellten die Combination (Fig. 3098): $c\{001\}$, $s\{021\}$, $\varrho\{504\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) =$	—	*102° 0' ca.
$r:r_{,} = (101):(10\bar{1}) =$	—	*84 0 »
$s:c = (021):(001) =$	58° 18'	57 57 »
$\varrho:c = (504):(001) =$	54 15	53 10 »

Lehmann untersuchte die Salze der von Wohl und Maag[51]) aus der racemischen Säure dargestellten rechts- und linksdrehenden Säuren, sowie ein umkrystallisiertes Präparat von Skraup, und fand alle drei identisch und zwar durch Beobachtung von asymmetrischen Ätzfiguren, mit Alkohol erhalten, auf den Flächen des vorherrschenden Prismas bisphenoïdisch; dieses Prisma mit dem Winkel 80°—83½° entspricht wahrscheinlich der Form $r\{101\}$ von Lippitsch, während die anderen Formen nicht mit dem von Letzterem zu identificieren sind; er gibt an: Doppelbrechung negativ, Axenebene $\{010\}$ (für $r = \{110\}$), Dispersion stark, $\varrho < v$.

Nitrosocincholoiponsäure = $C_8H_{12}(NO)O_4N$.

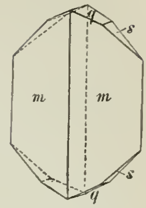
Schmelzpunkt 161°—163°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}3993:1:0{,}4557$ Lippitsch[49]).

49) Lippitsch, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 502.
50) Skraup, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (IIb) 679f. Monatsh. f. Chemie **9**, 786f.
51) Wohl u. Maag (Krystallbest. v. Lehmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1909, **42**, 631. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **51**, 385.

Dargestellt von Skraup[50] (ebenso die beiden folgenden Verbindungen). Krystalle aus Wasser. Combination (Fig. 3099): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $s\{021\}$ (Lippitsch, l. c. 501).

Fig. 3099.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*43° 33′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*49 5
$s : q = (021) : (011) =$	15° 38′	—
$s : m = (021) : (110) =$	76 8	76 10
$q : m = (011) : (110) =$	81 44	—

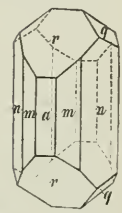
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Cincholoiponchlorhydrat = $C_9H_{17}O_2N . HCl$.

Schmelzpunkt 198°—200° (unter Zersetzung).
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}9741 : 1 : 0{,}9046$ Lippitsch[49]).

Fig. 3100.



Beobachtete Formen (Fig. 3100): $n\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$.

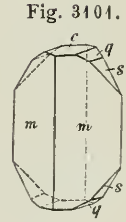
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 24′
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	55° 10′	55 15
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*86 0 ca.
$r : n = (101) : (120) =$	72 22	—

Acetylcincholoipon = $C_9H_{16}O_2N(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 121°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}7513 : 1 : 0{,}6180$ Lippitsch[49]).

Fig. 3101.



Combination (Fig. 3101): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $s\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	73° 50′	73° 44′
$q : c = (011) : (001) =$	31 44	31 43
$s : q = (021) : (011) =$	19 20	19 9
$q : m = (011) : (110) =$	71 35½	—
$s : m = (021) : (110) =$	62 10	—

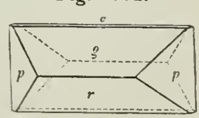
Doppelbrechung stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein.

1-(N-)Äthylpiperidinchloroplatinat = $[C_5H_{10}N(C_2H_5) . HCl]_2 . PtCl_4$.

Schmelzpunkt 202°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0829 : 1 : 1{,}0972$; $\beta = 92° 37'$ Hjortdahl[52]).

Fig. 3102.



Aus Alkohol erhielt Hjortdahl rotgelbe Prismen $\varrho\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$ mit $p\{110\}$, selten auch $c\{001\}$ (Fig. 3102), zuweilen tafelig nach r.

52) Hjortdahl, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 485.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*85° 29′
$p : \varrho = (110) : (101) =$	—	*60 25
$p : r = (110) : (10\bar{1}) =$	—	*61 49
$r : \varrho = (101) : (10\bar{1}) =$	89° 14′	89 15
$\varrho : c = (101) : (001) =$	45 43	45 55

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

1-(N-)Äthylpropylpiperidiniumjodür = $C_5H_{10}N(C_2H_5)(C_3H_7).J$.

Schmelzpunkt 276°,5.
Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0,639 : 1 : 0,544; \quad \beta = 115° 53'$ Evans[53]).

Aus alkoholischer Lösung bilden sich dreiseitige Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $'\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$ mit untergeordnetem $'m\{1\bar{1}0\}$ oder von $m'\{\bar{1}10\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ mit untergeordnetem $m\{110\}$.

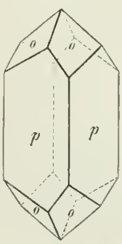
	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*67° 57½′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*29 55
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	56° 52½′	56 49
$\omega : 'm = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	—	*84 4

Ätzfiguren auf $a\{100\}$ dem Umriß parallel.

Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild der 1. Mittellinie sichtbar, Axenwinkel groß.

1-(N-)Propylpiperidinchlorostannat = $[C_5H_{10}N(C_3H_7).HCl]_2.SnCl_4$.

Fig. 3103.



Tetragonal bipyramidal.

$a : c = 1 : 0,8248$ Hjortdahl[52]).

Das von Hjortdahl (l. c. 488) dargestellte Salz krystallisiert aus Wasser in der Combination (Fig. 3103): $p\{130\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*64° 56½′
$o : p = (111) : (130) =$	47° 14′	47 9
$o : 'p = (111) : (3\bar{1}0) =$	70 9	70 5

Doppelbrechung positiv.

1-(N-)Isopropylpiperidinchlorostannat = $[C_5H_{10}N(C_3H_7).HCl]_2.SnCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,0810 : 1 : 0,9763; \quad \beta = 92° 7'$ Hjortdahl[52]).

Das Salz wurde von Hjortdahl (l. c. 487) aus wässeriger Lösung in Zwillingen der Combination $\omega\{111\}$, $p\{110\}$ erhalten; Zwillingsebene $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*85° 36′
$\omega : p = (111) : (110) =$	—	*36 27
$\omega : \omega = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*70 50
$\omega : \underline{\omega} = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	67° 52′	67 49
$\omega : '\underline{\omega} = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	107 6	107 13

53) Evans, Journ. Chem. Soc. Lond. 1897, **71**, 524.

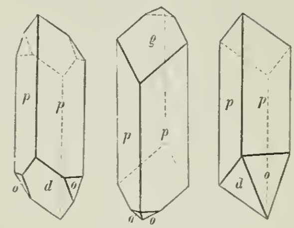
1-(N-)Isopropylpiperidinchloroplatinat = $[C_5H_{10}N(C_3H_7).HCl]_2.PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0780:1:1,0140$; $\beta = 91^\circ 31'$ Hjortdahl[52]).

Aus Wasser lange dünne Prismen $p\{110\}$ mit den Endflächen $d\{10\bar{1}\}$, $\varrho\{101\}$ und $o\{11\bar{1}\}$ in mannigfacher Ausbildung (Fig. 3104 bis 3106, Hjortdahl, l. c. 486).

Fig. 3104. Fig. 3105. Fig. 3106.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*85° 44′
$o:p = (11\bar{1}):(110) =$	—	*37 35
$o:d = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*36 5
$o:o = (1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1}) =$	72° 10′	72 12½
$d:p = (10\bar{1}):(110) =$	63 29	63 41
$\varrho:p = (101):(110) =$	61 47	62 12

1-(N-)Isobutylpiperidinchlorostannat = $[C_5H_{10}N(C_4H_9).HCl]_2.SnCl_4$.

Tetragonal. $a:c = 1:0,9634$ Hjortdahl[52]).

Lange dünne Nadeln $a\{100\}$, an den Enden $o\{111\}$ (l. c. 489).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	—	*55° 15′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	69° 30′	69 27

1-(N-)Isobutylpiperidinchloroplatinat = $[C_5H_{10}N(C_4H_9).HCl]_2.PtCl_4$.

Tetragonal. $a:c = 1:0,9396$ Hjortdahl[52]).

Hjortdahl (l. c. 488) erhielt dieses Salz in Prismen $a\{100\}$, $p\{110\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$, $\omega\{101\}$ und $x\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:\omega = (111):(011) =$	—	*34° 24′
$o:p = (111):(110) =$	36° 58′	37 0
$x:a = (201):(100) =$	28 1	27 35
$\omega:x = (101):(201) =$	19 12	18 44
$o:x = (111):(201) =$	38 38	38 37

1-(N-)Äthyloxypropylpiperidinjodäthylat (Diäthylconhydrinjodhydrat) = $C_8H_{15}(OH)N(C_2H_5).C_2H_5J$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,8823:1:1,1095$ Zepharovich[38]).

Die von Wertheim[54]) erhaltenen Krystalle zeigen nach Zepharovich (l. c. 277) $o\{111\}$, gewöhnlich nur als rechtes Bisphenoïd, zuweilen auch $\omega\{1\bar{1}1\}$ mit einzelnen Flächen ausgebildet, ferner $c\{001\}$ und selten $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*59° 11½′
$o:\omega = (111):(1\bar{1}1) =$	69° 15′	69 2½
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*80 11¼
$q:c = (011):(001) =$	47 58	—

54) Wertheim, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1863, **47**, II, 299 f. Journ. f. prakt. Chemie 1864, **91**, 257 f.

Diäthylconhydrinplatinchlorid = $(C_{12}H_{26}ONCl)_2 . PtCl_4$ (?).

Tetragonal (trapezoëdrisch?).

$a : c = 1 : 0{,}8679$ Zepharovich[38]).

Darsteller = vor. Bipyramidale Combination von $y\{221\}$ und $o\{111\}$ mit schmalem $m\{110\}$ und vicinalen spitzen Bipyramiden ($\{991\}$?) (Zepharovich, l. c. 275).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_, = (111) : (11\bar{1})$ =	—	*78° 20½′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$ =	66° 29′	66 28
$y : y_, = (221) : (22\bar{1})$ =	44 20	44 15
$y : y = (221) : (2\bar{2}1)$ =	81 49	81 50

Piperidin-1-carbonsäureamid-(Piperidinharnstoff-)chloroplatinat.
I. $(C_5H_{10}N . CO . NH_2 . HCl)_4 . PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8873 : 1 : 1{,}0151$; $\beta = 94^\circ 9\frac{1}{2}'$ Zepharovich[38]).

Dargestellt von Wertheim im Chem. Lab. d. Univ. Graz. Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, selten: $x\{112\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$ (Z. l. c. 241).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$ =	—	*83° 1′
$m : c = (110) : (001)$ =	—	*86 53⅓
$q : c = (011) : (001)$ =	—	*45 21⅓
$x : c = (112) : (001)$ =	36° 13′	36 36 ca.
$x : b = (112) : (010)$ =	66 54¾	—
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001)$ =	38 30⅔	38 29 ca.
$\xi : b = (11\bar{2}) : (010)$ =	65 35⅓	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$ =	58 59¼	58 10 ca.
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$ =	55 19½	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

II. $(C_5H_{10}N . CO . NH_2 . HCl)_2 . PtCl_4$.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}6194 : 1 : ?$; $\beta = 112^\circ 35'$ Zepharovich[38]).

Die ebenfalls von Wertheim erhaltenen Krystalle sind Täfelchen nach $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$ =	—	*67° 24¾′
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$ =	—	*67 33
$m : c = (110) : (001)$ =	78° 0′	78 0

Piperidinoxamid = $C_5H_{10}N . CO . CO . NH_2$.

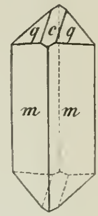
Schmelzpunkt 126°—127°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6618 : 1 : 0{,}5343$; $\beta = 129^\circ 6\frac{1}{2}'$ Hintze[55]).

55) Wallach u. Lehmann (Krystallbest. v. Hintze), Ann. d. Chemie 1886, **237**, 246. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **13**, 605.

Dargestellt von Wallach und Lehmann[55]). Krystalle aus heißem Wasser. Combination (Fig. 3107): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

Fig. 3107.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*54^\circ 22'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*55\ 52$
$q:c = (011):(001) =$	—	$*22\ 31$
$q:m = (011):(110) =$	$46^\circ\ 6\frac{1}{2}'$	$46\ 6$

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit $a\{100\}$ einen Winkel von wenig über 90° im stumpfen Winkel β; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar, $\varrho > v$.

Piperidiniumessigsäureoxydhydrat $= C_5H_{10}NH(OH)(CH_2.COOH)$.

Schmelzpunkt 208°—209°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0,9462:1:0,5887 \text{ Fock}^{56)}.$$

Die von Wedekind[56]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $o\{111\}$ oder mit $\omega\{1\bar{1}1\}$, nicht immer vorhanden und schmal ist $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*86^\circ 50'$
$o:o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	$*81\ 10$
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	$87^\circ 56'$	$88\ 6$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen.

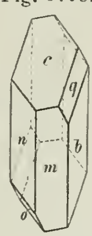
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild, scheinbar 12° nach der b-Axe hin geneigt sichtbar.

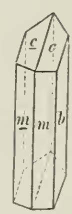
Amylennitrolpiperidid $= C_5H_{10}N.C(OH)(CH_3).C(:N.OH)(CH_3)$.

Schmelzpunkt 95°—96°.

Triklin pinakoïdal.

Fig. 3108. Fig. 3109.





$$a:b:c = 0,6881:1:1,0472 \text{ Krantz}^{57)}.$$
$$\alpha = 110^\circ 49\tfrac{1}{3}',\quad \beta = 134^\circ 1\tfrac{1}{3}',\quad \gamma = 71^\circ 37\tfrac{2}{3}'.$$

Die von Wallach[58]) dargestellte Substanz zeigt, aus Alkohol und Äther krystallisiert, die Formen (Fig. 3108): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $q\{021\}$, zuweilen auch $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$. Nach c tafelige Krystalle sind meist nur von m, n und b begrenzt. Selten Zwillingsbildung nach $b\{010\}$ (Fig. 3109).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	$*68^\circ 57\frac{1}{2}'$
$m:n = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*54\ 49$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*46\ 9$
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	$60^\circ 27\frac{1}{2}'$	$60\ 27$
$q:b = (021):(010) =$	$29\ 0$	$29\ 2$
$b:c = (010):(001) =$	—	$*81\ 52$
$q:m = (021):(110) =$	—	$*51\ 4$

56) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 724. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 402.

57) Krantz, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 468.

58) Wallach, Ann. d. Chemie 1887, **241**, 303; 1888, **248**, 172.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : n' = (021) : (\bar{1}10)$	$= 78^\circ\ 6'$	$78^\circ\ 12'$
$o' : q = (\bar{1}11) : (021)$	$= 51\ 48$	$51\ 51$
$o : m = (1\bar{1}\bar{1}) : (110)$	$= 77\ \ 8$	—
$o : n = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 33\ 23$	$32\ 50$ ca.
$o' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 86\ \ 9\frac{1}{2}$	—
$o' : b = (\bar{1}11) : (010)$	$= 43\ 21\frac{1}{2}$	$43\ 40$ ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen.

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; die entsprechende Schwingungsrichtung bildet mit der a-Axe ca. 20°; in $b\{010\}$ ist die Auslöschungsschiefe zur c-Axe ca. 9°.

1-(*N*-)Methyl-2,2,6,6-tetramethyl-4-(γ-)oxypiperidincarbonsäure = $(HOOC)(HO)C{<}{CH_2 . C(CH_3)_2 \atop CH_2 . C(CH_3)_2}{>}N . CH_3$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9124 : 1 : 0{,}9385 \text{ Tietze}^{59)}.$$

Dargestellt in der Fabrik von Schering[60]. Rhombische Bipyramiden $o\{111\}$ mit untergeordnetem $m\{110\}$, selten auch $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_, = (111) : (11\bar{1})$	= —	$*71^\circ\ 22'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	= —	$*73\ 44\frac{1}{2}$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 66^\circ 23'$	$66\ 26$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 84\ 45$	$84\ 47$

Spaltbarkeit nach $b\{110\}$ vollkommen, $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2V = 82^\circ 45'$ *Li*, $82^\circ 31'$ *Na*, $82^\circ 14'$ *Tl*; Brechungsindices:

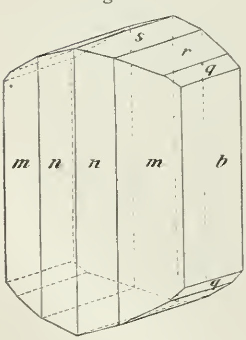
	α	β	γ (ber.)
Li:	$\alpha = 1{,}5524$	$\beta = 1{,}5412$	γ (ber.) $= 1{,}5270$
Na:	1,5562	1,5459	1,5329
Tl:	1,5591	1,5512	1,5409

d- und *l*-Limonen-α-nitrolpiperidid = $C_5H_{10}N . C_{10}H_{15}(: N . OH)$.

Schmelzpunkt 94°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

Fig. 3110.



$$a : b : c = 0{,}8297 : 1 : 0{,}7748 \text{ Beyer}^{61)}.$$

Diese und die folgenden Substanzen dargestellt von Wallach[62]. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3110): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{210\}$, $s\{013\}$, $r\{023\}$, $q\{011\}$.

59) Tietze, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, Beil. **12**, 39. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 191.

60) D. R. P. 91121. Patentblatt 1895, **18**, 187.

61) Beyer, Krystall. Unters. v. Terpenderivaten. Progr. Elis.-Gymn. Breslau 1890. 11. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 300.

62) Wallach, Ann. d. Chemie 1889, **252**, 114 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79° 22′
$n:m = (210):(110) =$	17° 9′	16 30
$q:b = (011):(010) =$	52 24	52 25
$q:m = (011):(110) =$	—	*67 4
$q:n = (011):(210) =$	76 24½	—
$r:b = (023):(010) =$	62 41	62 23
$r:m = (223):(110) =$	72 57	72 24
$s:b = (013):(010) =$	75 31	75 16
$s:m = (013):(110) =$	80 49	—

Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 104°45'$ *Na* (Dispersion gering).

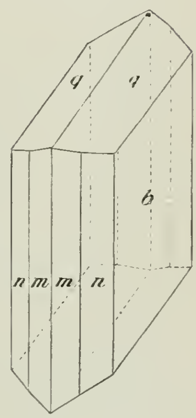
d- und *l*-Limonen-β-nitrolpiperidid = $C_5H_{10}N.C_{10}H_{15}(:N.OH)$.

Schmelzpunkt 110°—111°.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}6328:1:0{,}4142;\quad \beta = 102°20'$ Beyer[61]).

Fig. 3111.



Combination (Fig. 3111): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{230\}$, $q\{011\}$. Die Krystalle sind fast immer Zwillinge mit parallelen c-Axen und einseitiger Ausbildung der m- bzw. n-Flächen (da eine Prüfung auf Enantiomorphie durch Ätzfiguren nicht stattgefunden hat, ist eine exacte Definition des Zwillingsgesetzes nicht möglich.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61° 6′
$n:b = (230):(010) =$	48°29′	48 24
$q:b = (011):(010) =$	—	*68 48
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*84 24
$q:n = (011):(230) =$	67 6	—
$q:n' = (011):(\bar{2}30) =$	84 46	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ zur c-Axe 33°.

Terpinennitrolpiperidin = $C_5H_{10}N.C_{10}H_{15}(:N.OH)$.

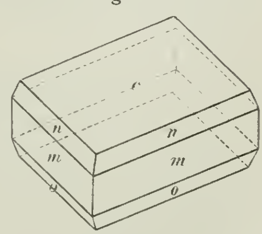
Schmelzpunkt 153°—154°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1323:1:1{,}934;\quad \beta = 115°14\tfrac{1}{2}'$ Krantz[57]).

Dargestellt von Wallach[63]). Krantz (l. c. 473) beobachtete die Formen (Fig. 3112): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$ $n\{111\}$.

Fig. 3112.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*91° 22′
$m:c = (110):(001) =$	—	*72 40
$n:n = (111):(1\bar{1}1) =$	116°13′	116 13
$n:c = (111):(001) =$	—	*44 49
$m:'n = (110):(1\bar{1}1) =$	82 38	82 44
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	88 52	—
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	69 5	69 25
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	77 29½	78 0 ca.
$o':n = (\bar{1}11):(111) =$	70 27	—

63) Wallach, Ann. d. Chemie 1887, **241**, 320.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ die Interferenzbilder einer Axe und der 1. Mittellinie sichtbar.

Pinolnitrolpiperidin = $C_5H_{10}N . C_{10}H_{15}O(:N . OH)$.

Fig. 3113.

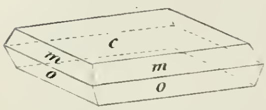
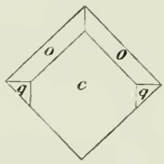


Fig. 3114.



Schmelzpunkt 154°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0613 : 1 : 1{,}0462;$
$\beta = 96^\circ 24'$ Beyer[61]).

Dargestellt von Wallach und Otto[64]). Beyer (l. c. 25, Ausz. 309) beobachtete die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$ (Fig. 3113), selten $q\{011\}$ (Fig. 3114).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*93° 3′
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*36 20
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*58 4
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	76° 18′	76 17
$o' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	84 47	84 49
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	87 46	87 42
$q : m = (011) : (110) =$	54 58½	55 3
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	61 49	61 37
$o' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	35 43½	36 8
$o' : q_{,} = (\bar{1}11) : (01\bar{1}) =$	85 30	85 33

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit $c\{001\}$ $31^\circ 43'$ für Li, $34^\circ 36'$ für Na, $36^\circ 56'$ für Tl; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Camphersulfopiperidid = $C_5H_{10}N . C_{10}H_{15}O . SO_2$.

Schmelzpunkt 140°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 1{,}1722 : 1 : 0{,}8979 \text{ Lowry}^{65)}.$$

Die von Armstrong und Lowry[65]) aus Aceton erhaltenen Krystalle sind Prismen $r\{101\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$ (fehlt oft) mit den Endflächen $p\{110\}$, selten $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	*52° 33′
$p : a = (110) : (100) =$	—	*49 32
$r : p = (101) : (110) =$	66° 45′	66 45
$r : q = (101) : (011) =$	53 48	53 48
$p : q = (110) : (011) =$	59 27	59 33

64) Wallach u. Otto, Ann. d. Chemie 1889, **253**, 263.

65) Armstrong u. Lowry, Journ. Chem. Soc. Lond. 1902, **18**, 1449 mit Correct. von Bowman). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 86.

Isocamphersulfopiperidid = $C_5H_{10}N \cdot C_{10}H_{15}O \cdot SO_2$.

Schmelzpunkt 56°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 1,1087:1:0,9820$ Lowry[65]).

Dargestellt von Denselben (l. c. 1450). Krystalle aus Ligroïn. Combination: $p\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, klein und nicht immer vorhanden $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*41° 32′
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	84° 6′	84 10
$p:r = (110):(101) =$	—	*63 38

α-Bromcampher-β-sulfopiperidolacton (α-Bromcampher-β-sulfopiperidid) = $C_5H_{10}N \cdot C_{10}H_{14}BrO \cdot SO_2$.

Schmelzpunkt 123°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 1,112:1:1,095$ Lowry[66]).

Dargestellt von Lowry und Magson[66]). Krystalle aus Ligroïn. Prismen $r\{101\}$ mit $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (101):(10\bar{1}) =$	—	*90° 52′
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	—	*84 47
$q:r = (011):(101) =$	61° 18′	61 30

Dibromcamphersulfopiperidid = $C_5H_{10}N \cdot C_{10}H_{13}Br_2O \cdot SO_2$.

Schmelzpunkt 157°—158°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 1,9896:1:2,2728$ Lapworth[67]).

Die aus Äthylacetat erhaltenen Krystalle zeigen die Formen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{201\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*66° 15′
$r:c = (101):(001) =$	—	*48 48
$s:c = (201):(001) =$	66° 22′	66 29
$q:r = (011):(101) =$	74 37	74 15
$q:s = (011):(201) =$	80 42	80 20

Camphercarbonsäurepiperidid = $C_5H_{10}N \cdot CO \cdot {CH \atop CO}{>}C_8H_{14}$.

Schmelzpunkt 104°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 1,5032:1:2,4320$ Glover und Lowry[68]).

Krystalle aus Äthylacetat. Combination: $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$.

---

66) Lowry u. Magson, Journ. Chem. Soc. Lond. 1906, **89**, 1051. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 298.

67) Lapworth, Journ. Chem. Soc. Lond. 1899, **75**, 571. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 446.

68) Glover u. Lowry, Journ. Chem. Soc. Lond. 1912, **101**, 1909. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 629.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : b = (011) : (010) =$	—	*58° 42′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*72 16
$o : q = (111) : (011) =$	54° 6′	54 7
$o : 'q = (111) : (0\bar{1}1) =$	74 22	74 20

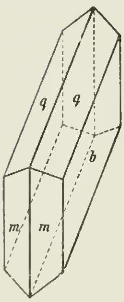
α-Phenyl-α′-methylpiperidinchlorhydrat = $C_5H_8(CH_3)(C_6H_5)NH.HCl$.

Schmelzpunkt 215°—216°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,4035 : 1 : 0,5871; \quad \beta = 124° 38'$ Geipel[69]).

Dargestellt von Scholtz und Müller[70]). Beobachtete Formen (Fig. 3115): $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$.

Fig. 3115.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*51° 34′
$q : m = (011) : (110) =$	—	*51 30
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*36 44
$q : a = (011) : (100) =$	57° 21½′	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	70 36	70 24

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit $a\{100\}$ 17° 20′ *Li*, 14° 40′ *Na*, 13° 35′ *Tl* im spitzen Winkel β; Axe *b* Schwingungsrichtung kleinster Lichtgeschwindigkeit; durch $b\{010\}$ Axenwinkel in Cedernholzöl 131°.

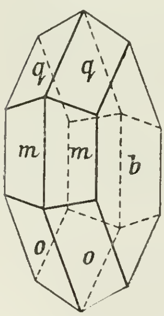
α-Phenyl-α′-methylpiperidinjodhydrat = $C_5H_8(CH_3)(C_6H_5)NH.HJ$.

Schmelzpunkt 172°—173°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,4223 : 1 : 0,6004; \quad \beta = 123° 58'$ Geipel[69]).

Die von denselben Chemikern wie vor.[70]) (l. c. 2844) dargestellten Krystalle zeigen die Combination (Fig. 3116): $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

Fig. 3116.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*38° 36′
$m : c = (110) : (001) =$	58° 11′	—
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*40 57
$q : m = (011) : (110) =$	51 44	51 43
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	108 57	109 0
$o : c = (\bar{1}11) : (001) =$	80 52	—
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	45 10	45 11
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	48 16	—
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	52 57	52 55
$q : a = (011) : (100) =$	60 0	—
$o' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	71 45	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Die Ebene der optischen Axen bildet mit $a\{100\}$ 10° 40′ *Li*, 9° 15′ *Na*, 9° 50′ (?) *Tl* im spitzen Winkel β; Axenwinkel in Cedernholzöl, gemessen durch $b\{010\}$, 145°—146° ($\varrho < v$).

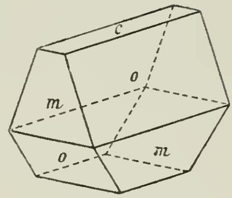
69) Geipel, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 619.
70) Scholtz u. Müller, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 2842.

l-α-Phenyl-α′-methylpiperidin-*d*-tartrat-Monohydrat | *d*-α-Phenyl-α′-methylpiperidin-*l*-tartrat-Monohydrat = $C_5H_8(CH_3)(C_6H_5)NH.C_4H_6O_6.H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8718:1:1{,}0840$ Geipel[69]).

Fig. 3117.



Die ebenfalls von Scholtz und Müller[70]) (l. c. 2844) erhaltenen Krystalle des rechtsweinsauren Salzes sind Combinationen von $m\{110\}$ mit dem linken Bisphenoïd $o\{1\bar{1}1\}$ im wechselnden Größenverhältnis und mit $c\{001\}$, die des linksweinsauren Salzes die entsprechende Combination $o\{111\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$ (Geipel, l. c. 621 f.).

	Berechnet:	Beobachtet: Rechtsweins. S.:	Beobachtet: Linksweins. S.:
$o_,:o' = (11\bar{1}):(\bar{1}11)$ =	—	*111° 37′	111° 18′
$o:o_, = (1\bar{1}1):(11\bar{1})$ =	—	*99 44	99 5
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	79° 32′	79 32	79 18
$o:c = (1\bar{1}1):(001)$ =	58 17	58 13	58 14
$o:m = (1\bar{1}1):(110)$ =	31 43	31 48	31 29

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 55°18'$ *Li*, $55°42'$ *Na*, $55°50'$ *Tl*.

α-Phenyl-α′-dimethyl-γ-ketopiperidin (Benzaldiacetonamin) =

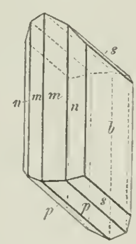
$$OC\begin{matrix}<CH_2.CH(C_6H_5)>\\ CH_2—C(CH_3)_2\end{matrix}NH.$$

Schmelzpunkt 62°—63°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7303:1:0{,}3940$; $\beta = 95°55'$ Luedecke[71]).

Fig. 3118.



Dargestellt von Heintz[72]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Form (Fig. 3118): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $p\{11\bar{1}\}$, $s\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*71° 59′
$p:p = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$ =	—	*39 41
$p:m = (11\bar{1}):(110)$ =	—	*59 39
$s:s = (12\bar{1}):(1\bar{2}\bar{1})$ =	71° 38′	72 26
$n:b = (120):(010)$ =	34 32½	34 46½

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $b\{010\}$ 40°, in $m\{110\}$ 20°.

Nitrosobenzaldiacetonamin = $C_5H_5O(CH_3)_2(C_6H_5)N.NO$.

Schmelzpunkt 66°—68°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8871:1:1{,}3715$ Lang[73]).

Dargestellt von Kohn und Wenzel[73]). Bipyramidale Combination von $x\{221\}$ und $o\{111\}$ mit $c\{001\}$.

71) Luedecke, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 266.

72) Heintz, Ann. d. Chemie 1878, **193**, 62.

73) Kohn u. Wenzel (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1906, **115** (IIb), 787. Monatsh. f. Chemie **27**, 986. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 607.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001)$	$= 64°12'$	$64°34'$
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	$= 73\ 22$	—
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$	$= 84\ 36$	$84\ 56$
$x:c = (221):(001)$	$=$ —	$*76\ 24$
$x:x = (221):(2\bar{2}1)$	$=$ —	$*80\ 20$
$x:x' = (221):(\bar{2}21)$	$= 93\ 16$	$93\ 22$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

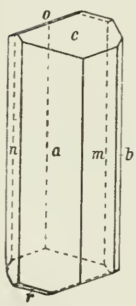
2,6-(α,α')-Diphenylpiperidin = $H_2C\langle\begin{smallmatrix}CH_2.CH(C_6H_5)\\ CH_2.CH(C_6H_5)\end{smallmatrix}\rangle NH$.

Schmelzpunkt 71°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}1440:1:1{,}0020 \text{ Geipel}^{69)}.$$
$$\alpha = 98°31', \quad \beta = 116°17', \quad \gamma = 71°35'.$$

Die von Scholtz[74]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen, dünnprismatischen Krystalle zeigen nach Geipel (l. c. 623) die Formen (Fig. 3119): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{\bar{1}\bar{1}2\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 3119.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010)$	$=$ —	$*73°36'$
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*65\ 2$
$b:c = (010):(001)$	$= 89°27'$	$89\ 29$
$m:a = (110):(100)$	$=$ —	$*54\ 36$
$n:a = (1\bar{1}0):(100)$	$= 37\ 35$	$37\ 36$
$m:c = (110):(001)$	$=$ —	$*69\ 16$
$n:c = (1\bar{1}0):(001)$	$= 75\ 20$	$75\ 20$
$r':c = (\bar{1}01):(001)$	$= 53\ 24$	$53\ 22$
$r':b = (\bar{1}01):(010)$	$= 74\ 58$	$75\ 5$
$r:a = (10\bar{1}):(100)$	$=$ —	$*61\ 34$
$o:c = (\bar{1}\bar{1}2):(001)$	$= 32\ 58$	$33\ 0$
$o:b' = (\bar{1}\bar{1}2):(0\bar{1}0)$	$= 69\ 31$	$69\ 28$
$o:a = (\bar{1}\bar{1}2):(100)$	$= 84\ 6$	$84\ 8$
$o:n = (\bar{1}\bar{1}2):(1\bar{1}0)$	$= 74\ 0$	$74\ 0$ ca.
$o:r' = (\bar{1}\bar{1}2):(\bar{1}01)$	$= 43\ 48$	$44\ 0$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.
Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe im stumpfen Winkel α für Li 17°25', für Na 20°50', für Tl 22°0'.

p-Aminophenylpiperidinhydrochlorid-Monohydrat = $C_5H_{10}N(C_6H_4.NH_2).2HCl.H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9899:1:0{,}3996$ Leppla[75]).

Dargestellt von Lellmann und Greller[75]). Kurze Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $r\{101\}$, untergeordnet $a\{100\}$, $n\{120\}$, $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*89°25'$
$r:a = (101):(100)$	$=$ —	$*68\ 1$
$r:m = (101):(110)$	$= 74°34\frac{1}{2}'$	$74\ 37$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

74) Scholtz, Ber. d. d. chem. Ges. 1901, **34**, 1618.
75) Lellmann u. Greller (Krystallbest. v. Leppla), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2285.

Piperidinazo-*p*-nitrobenzol (Nitrobenzoldiazopiperidid) = $C_5H_{10}N.N:N(C_6H_4.NO_2)$.

Schmelzpunkt 103°,5—104° Fels[76]), 96° bis 97° Wallach[77]).

Spec. Gew. 1,305 Ries[76]).

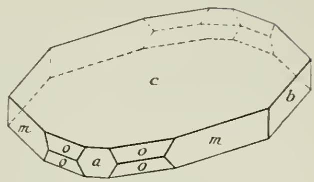
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1,8801:1:1,9070$ Fels[76]).

$(\chi:\psi:\omega = 6,930:3,686:7,029$ »).

Die nach Wallach[77]) dargestellte Substanz lieferte aus Aceton die Combination (Fig. 3120): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{211\}$, $a\{100\}$.

Fig. 3120.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*56° 1′
$o:c = (211):(001) =$	—	*68 57
$o:m = (211):(110) =$	27° 54½′	28 0
$o:m' = (211):(\bar{1}10) =$	75 49	75 55½

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; stumpfer Axenwinkel in Bromnaphtalin 108° 13′ *Na*. Pleochroïsmus: Schwingungen ‖ [100] grünlichgelb bis rötlichbraun, ‖ [010] hell gelblichgrün.

***N*-Benzylpiperidiniumjodidessigsäureäthylester** = $C_5H_{10}N(CH_2.C_6H_5)J(CH_2.COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 193°—194°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,6160:1:0,8215; \quad \beta = 95°49'$ Fock[78]).

Dargestellt von Wedekind[78]). Krystalle aus Aceton + Chloroform. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, selten und untergeordnet: $m\{110\}$, $n\{120\}$; häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*84° 11′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*67 45
$m:b = (110):(010) =$	—	*31 53
$n:b = (120):(010) =$	17° 17′	17 16
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	78 28	78 40
$m:c = (110):(001) =$	86 56	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 85° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $a\{100\}$ die beiden Axenbilder am äußersten Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

76) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1903, **37**, 489 (Dichtebest. v. Ries).

77) Wallach, Ann. d. Chemie 1886, **235**, 263.

78) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 180. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 399.

N-Benzylpiperidiniumessigsäureoxydhydrat = $C_5H_{10}N(CH_2.C_6H_5)(OH)(CH_2.COOH)$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5646:1:?$ Fock[79]).

Die ebenfalls von Wedekind[79]) aus Alkohol + Aceton und aus Äther erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$, letzteres nicht meßbar.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*58^\circ 54' \text{ beob.}$$

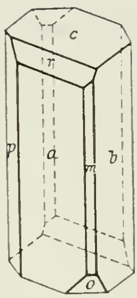
Keine deutliche Spaltbarkeit.
Durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

o-Nitrobenzoylpiperidin = $C_5H_{10}N(CO.C_6H_4.NO_2)$.

Schmelzpunkt 56°.
Spec. Gew. 1,345 Jaeger[80]).
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}3444:1:0{,}9672 \text{ Jaeger}^{80)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 7{,}061:5{,}256:5{,}080 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 101^\circ 34', \quad \beta = 95^\circ 59\tfrac{1}{3}', \quad \gamma = 70^\circ 36'.$$

Fig. 3121.



Dargestellt von Franchimont und Friedmann[81]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3121): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, selten $s\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*108° 37′
$b:c = (010):(001) =$	—	*79 49
$a:c = (100):(001) =$	—	*87 39½
$r:c = (101):(001) =$	—	*35 55
$m:b = (110):(010) =$	—	*42 11½
$p:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	29° 21¾′	29 22
$'o:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	52 37½	52 42
$'o:b' = (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	62 18	61 59½
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	72 58	72 59½
$s:a = (10\bar{1}):(100) =$	54 34	54 41

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen. Durch $a\{100\}$ am äußersten Rande des Gesichtsfeldes ein Axenbild mit ungewöhnlich starker Dispersion sichtbar.

m-Nitrobenzoylpiperidin = $C_5H_{10}N(CO.C_6H_4.NO_2)$.

Schmelzpunkt 83°—84°.
Spec. Gew. 1,330 Jaeger[80]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}7973:1:0{,}9443; \quad \beta = 92^\circ 9' \text{ Tenne}^{5)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}919:6{,}170:5{,}826; \quad \beta = 92^\circ 9' \text{ Jaeger}^{80)}.$$

Die von Schotten[5]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind große Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $s\{102\}$.

---

79) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ann. d. Chemie 1901, **318**, 108. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 403.

80) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 571.

81) Franchimont u. Friedmann, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1907, **26**, 231.

$m:a$	$=(110):(100)=$	$*38^\circ 32\frac{2}{3}'$	beob.
$a:c$	$=(100):(001)=$	$*87\ 51$	»
$o:m$	$=(111):(110)=$	$*32\ 55\frac{1}{3}$	»
$o:a$	$=(111):(100)=$	$48\ 18\frac{1}{3}$	»
$o:o$	$=(111):(1\bar{1}1)=$	$61\ 40\frac{1}{2}$	»
$\omega:m$	$=(11\bar{1}):(110)=$	$34\ \ 8\frac{1}{4}$	»
$\omega:a$	$=(11\bar{1}):(100)=$	$50\ 12\frac{2}{3}$	»
$\omega:\omega$	$=(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})=$	$63\ 23\frac{1}{2}$	»
$\omega':o$	$=(\bar{1}11):(111)=$	$81\ 27$	»
$s:a$	$=(102):(100)=$	$57\ 38$	»
$\sigma:a$	$=(10\bar{2}):(100)=$	$61\ \ 4\frac{1}{2}$	»
$\sigma:\omega$	$=(10\bar{2}):(11\bar{1})=$	$36\ 52\frac{2}{3}$	»
$q:o$	$=(011):(111)=$	$40\ \ 2$	»
$q:c$	$=(011):(001)=$	$43\ \ 9\frac{1}{2}$	»
$q:\sigma'$	$=(011):(\bar{1}02)=$	$51\ 25$	»

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

p-Nitrobenzoylpiperidin = $C_5H_{10}N(CO.C_6H_4.NO_2)$.

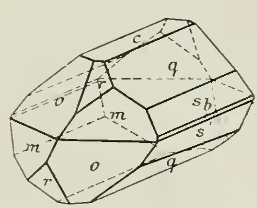
Schmelzpunkt 120°,5.
Spec. Gew. 1,310 Jaeger[80]).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 1,1128:1:0,9620 \text{ Jaeger}^{80)}.$$

Die von Franchimont und Friedmann[81]) (l. c. 232) dargestellte Substanz krystallisiert aus Äthylacetat in der Combination (Fig. 3122): $q\{011\}$, $s\{021\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{1\bar{1}1\}$ $r\{101\}$, $b\{010\}$ (fehlt oft).

		Berechnet:	Beobachtet:
$r:c$	$=(101):(001)=$	—	$*40^\circ 50\frac{1}{2}'$
$q:c$	$=(011):(001)=$	—	$*43\ 53\frac{1}{2}$
$o:c$	$=(1\bar{1}1):(001)=$	$52^\circ 17\frac{1}{2}'$	$52\ 16\frac{1}{2}$
$o:m$	$=(1\bar{1}1):(110)=$	$116\ 10$	$116\ 10$
$o:r$	$=(1\bar{1}1):(101)=$	$36\ \ 2\frac{3}{4}$	$36\ \ 1$
$o:'q$	$=(1\bar{1}1):(0\bar{1}1)=$	$31\ 55$	$31\ 55$
$s:q$	$=(021):(011)=$	$18\ 38\frac{3}{4}$	$18\ 36$
$q:m$	$=(011):(110)=$	$58\ 57\frac{1}{3}$	$58\ 51$
$r:m$	$=(101):(110)=$	$64\ \ 5$	$64\ \ 5$
$r:q$	$=(101):(011)=$	$56\ 57\frac{2}{3}$	$56\ 57$

Fig. 3122.



Spaltbarkeit nach $o\{1\bar{1}1\}$ und $m\{110\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

3,5-Dichlorsalicylsäurepiperidid = $C_5H_{10}N.CO.C_6H_2Cl_2(OH)$.

Schmelzpunkt 108°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,6707:1:0,6600 \text{ Hartmann}^{82)}.$$
$$\alpha = 92^\circ 3', \qquad \beta = 105^\circ 1', \qquad \gamma = 75^\circ 25'.$$

Dargestellt von Anschütz[82]). Krystalle aus Äther. Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\tau\{0\bar{1}5\}$ und einer matten Vicinalform ξ zu $\{11\bar{2}\}$, für welche das Symbol $\{9.9.\overline{20}\}$ angenommen wird.

---

82) Anschütz (Krystallbest. v. Hartmann u. Schwantke), Ann. d. Chemie 1906, **346**, 306. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 620 (hier fehlt versehentlich ein Fundamentalwinkel).

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b'$ =	$(100):(0\bar{1}0)$ =	75° 23′	—
$b:c$ =	$(010):(001)$ =	87 44	87° 43′
$a:c$ =	$(100):(001)$ =	74 57	—
$m:\mu$ =	$(110):(1\bar{1}0)$ =	—	*65 32½
$m:b$ =	$(110):(010)$ =	—	*66 47½
$m:c$ =	$(110):(001)$ =	—	*75 18
$\mu:c$ =	$(1\bar{1}0):(001)$ =	—	*80 31½
$q:b$ =	$(011):(010)$ =	—	*44 4
$q:m$ =	$(011):(110)$ =	63 20	63 3
$\tau:c$ =	$(0\bar{4}5):(001)$ =	43 33	43 52
$\tau:\mu$ =	$(0\bar{4}5):(1\bar{1}0)$ =	53 53	53 23
$\xi:c$ =	$(9.9.\bar{2}\bar{0}):(00\bar{1})$ =	42 44	43 38
$\xi:b$ =	$(9.9.\bar{2}\bar{0}):(010)$ =	74 21	75 0 ca.
$\xi:\mu'$ =	$(9.9.\bar{2}\bar{0}):(\bar{1}10)$ =	60 47	61 41

Keine deutliche Spaltbarkeit.

3-Methylsalicylsäurepiperidid = $C_5H_{10}N.CO.C_6H_3(OH)(CH_3)$.

Schmelzpunkt 53°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3422:1:1,8807; \quad \beta = 102°30'$ Schwantke[82]).

Die ebenfalls von Anschütz[82]) (l. c. 345) aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ und selten $r\{101\}$.

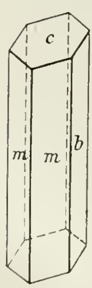
		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$ =	$(110):(1\bar{1}0)$ =	—	*105° 18′
$m:c$ =	$(110):(001)$ =	—	*82 27
$\varrho':c$ =	$(\bar{1}01):(001)$ =	—	*63 1
$r:c$ =	$(101):(001)$ =	46° 23′	45 57
$\varrho:m$ =	$(10\bar{1}):(110)$ =	62 5	62 6
$r:m$ =	$(101):(110)$ =	58 42	58 15

Piperin = $C_5H_{10}N.CO.CH:CH.CH:CH.C_6H_3{<}\genfrac{}{}{0pt}{}{O}{O}{>}CH_2$.

Schmelzpunkt 129°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9657:1:0,5867; \quad \beta = 109°27'$ Schabus[83]).

Fig. 3123.



Ältere Bestimmungen von Dauber und Kopp wurden an Krystallen angestellt, welche nur das Prisma $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ zeigten. Schabus untersuchte Krystalle eines Präparates von Hinterberger[84]), an denen untergeordnet noch $b\{010\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ auftraten (selten auch $o\{111\}$, welches aber nicht gemessen wurde). Jaeger[80]) erhielt aus Alkohol langprismatische Nadeln der Combination Fig. 3123, zuweilen mit $n\{120\}$ (nicht $\{210\}$, wie Jaeger angibt).

83) Schabus, Best. d. Krystallgest. im chem. Lab. erz. Prod. Preisschrift. Wien 1855, 177.

84) Hinterberger, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1851, **6**, 100f. Ann. d. Chemie 1851, **77**, 201f.

	Berechnet:	Beobachtet: Schabus:	Jaeger:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*84^\circ 38'$	$85^\circ 38'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*75\ 45$	$75\ 44$
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	$*59\ 18$	—
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	$60^\circ 36\frac{1}{2}'$	—	—
$n:b = (120):(010) =$	$28\ 46\frac{1}{2}$	—	$29\ 20$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 9° zur c-Axe; starke Lichtbrechung und Dispersion.

Piperinchlorhydratquecksilberchlorid $= (C_{17}H_{19}O_3N)_2 . HCl . HgCl_2$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1,0002:1:0,8663 \text{ Schabus}^{83}).$$
$$\alpha = 96^\circ 46', \quad \beta = 120^\circ 11', \quad \gamma = 97^\circ 34'.$$

Dargestellt von Hinterberger[84]). Kurze prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, selten auch $\lambda\{5\bar{1}0\}$ oder eine $a\{100\}$ noch näher gelegene Vicinale, mit den Endflächen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$ und einer Vicinalen zu c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*77^\circ\ 8\frac{1}{2}'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*58\ 13\frac{1}{2}$
$b:c = (010):(001) =$	—	$*77\ 36$
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	$*56\ 23\frac{1}{2}$
$q:c = (011):(001) =$	—	$*32\ 24\frac{1}{2}$
$m:b = (110):(010) =$	$41^\circ 44\frac{1}{2}'$	$41\ 42$
$m:c = (110):(001) =$	$60\ 51$	—
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	$73\ 9$	—
$\lambda:a = (5\bar{1}0):(100) =$	$10\ 2\frac{1}{2}$	$9\ 51\frac{1}{2}$
$q:a = (011):(100) =$	$59\ 42$	$59\ 40$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	$53\ 39$	—
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	$81\ 42\frac{1}{2}$	$81\ 45$
$\pi':b = (\bar{1}11):(010) =$	$49\ 41$	—
$\pi:\mu = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	$52\ 50$	$54\ 2\frac{1}{2}$

Isatinpiperidid $= C_5H_{10}N . C_8H_6O_2N$.

Schmelzpunkt 135°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,1027:1:0,5044; \quad \beta = 93^\circ 51' \text{ Fock}^{85}).$$

Dargestellt von Liebermann und Krauß[85]). Krystalle aus Alkohol. Kurze Prismen $m\{110\}$ mit $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet und oft fehlend $o\{111\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*84^\circ 32'$
$r:m = (101):(110) =$	$71^\circ 46'$	$71\ 44$
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	$*75\ 49$
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	$*49\ 6$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	$48\ 7$	$48\ 7$
$o:m = (111):(110) =$	$54\ 1$	$54\ 5$
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	$89\ 5\frac{1}{2}$	$89\ 3$

85) Liebermann u. Krauß (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 2507. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 688.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $m\{110\}$ die Axenbilder, mit starker Dispersion, sichtbar.

Dibromisatinpiperidid = $C_5H_{10}N.C_8H_4Br_2O_2N$.

Schmelzpunkt 152°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,2349:1:0,7575; \quad \beta = 99^\circ 2'$$ Fock[85]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 2509) dargestellten Krystalle sind nach der c-Axe prismatische Combinationen: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, oft auch mit $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*78° 42′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*73 36
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	65° 12′	65 13
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	74 34½	74 34
$q:m = (011):(110) =$	—	*57 7
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	67 27	67 32

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Piperidinpiperidyldithiocarbaminat (Piperidin-Schwefelkohlenstoff) = $C_5H_{10}N.CS.SH.NH.C_5H_{10}$.

Schmelzpunkt 172°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,6303:1:0,7220(?); \quad \beta = 98^\circ 6'.$$

Diese Verbindung wurde von Cahours[86]) durch Vereinigung von Piperidin mit Schwefelkohlenstoff dargestellt und als $2C_5H_{11}N.CS_2$ angesehen (Rammelsberg führt sie unter dem irrtümlichen Namen »Piperidinsulfocarbonat«, Ladenburg[87]) unter dem obigen Namen auf). Aus Alkohol große Prismen $M\{110\}$ mit $g'\{010\}$ und den Endflächen $P\{001\}$ vorherrschend, untergeordnet folgende Formen, für welche Sénarmont[86]) nachstehende Lévy'sche Zeichen angibt: $b'\{\bar{1}12\}$, $b\frac{1}{3}\{\bar{2}23\}$, $a\frac{1}{2}\{\bar{2}01\}$, $i\{?\}$ (in der Zone $b':g'$). Die Berechnung der angegebenen Winkel nach diesen Symbolen durch Mieleitner führte aber zu ganz anderen Werten, so daß die Untersuchung jedenfalls wiederholt werden muß; die obigen Elemente ergeben sich unter der Annahme von b' als $\{\bar{1}11\}$. Ladenburg[87]) erhielt die Verbindung aus Alkohol ebenfalls in Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, an denen Petersen einige Messungen anstellte.

$M:M =$	$(110):(1\bar{1}0) =$	*63° 56′	beob.
$M:P =$	$(110):(001) =$	*83 8	»
$b':P =$	$(\bar{1}11):(001) =$	*57 58	»
$a\frac{1}{2}:P =$	$?:(001) =$	39 30	»
$b\frac{1}{3}:M =$	$?:(110) =$	13 37	»
$b':g' =$	$(\bar{1}11):(010) =$	68 35	»
$i:g' =$	$?:(010) =$	51 25	»

86) Cahours (Krystallbest. v. Sénarmont), Ann. chim. phys. 1853, (3) **38**, 89.
87) Ladenburg (Krystallbest. v. Petersen), Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 314.

3,4-Dichlor-2-dipiperidyl-5-keto-1-[4-methylphenyl-]2,5-dihydropyrrol

(Dichlormaleïn-*p*-toluildipiperidid) $= \genfrac{}{}{0pt}{}{CCl\text{———}CO}{CCl.C(NC_5H_{10})_2}\!\!>\!N.C_6H_4.CH_3$.

Schmelzpunkt 107°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9869:1:0{,}7476;\quad \beta = 116°16'$ Hartmann[88]).

Dargestellt von Anschütz und Günther[88]). Krystalle aus Aceton. Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*63° 44′
$m:a = (110):(100) =$	—	*41 30½
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*74 18
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	55° 9′	54 53
$\omega':m = (\bar{1}11):(110) =$	79 40	79 53
$m:c = (110):(001) =$	70 39	70 42

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar; $2E = 44°52'$ *Li*, $44°40'$ *Na*, $42°55'$ *Tl*. Farbe weingelb.

Chinolingruppe.

Wie das Pyridin, so bildet auch das Benzo-α,β-pyridin mit Säuren und Metallsalzen zahlreiche krystallisierte Verbindungen, von denen aber erst in neuerer Zeit eine Anzahl, von Großmann und Hünseler[1]) dargestellt, durch Hugo[2]) gemessen worden sind; unter diesen befindet sich nur ein einfaches Salz, das monokline **Chinolinrhodanid** $= \genfrac{}{}{0pt}{}{CH:CH.C.CH:CH}{CH:CH.C-N=CH}.NCSH$, alle übrigen sind Doppelsalze, betreffs deren Wassergehalt jedoch Widersprüche vorliegen. Während nämlich die isomorphen monoklinen Verbindungen **Chinolinchlorhydrat-Kobaltchlorid** (Dichinoliniumkobaltchlorid) und **Chinolinbromhydrat-Kobaltbromid** (Dichinoliniumkobaltbromid) als **Dihydrate** $= (C_9H_7N.HCl)_2.CoCl_2.2H_2O$ und $(C_9H_7N.HBr)_2.CoBr_2.2H_2O$ beschrieben werden, wird für die damit vollkommen isomorphen Salze **Chinolinchlorhydrat-Zinkchlorid** (Dichinoliniumzinkchlorid) $= (C_9H_7N.HCl)_2.ZnCl_2$, **Chinolinbromhydrat-Zinkbromid** (Dichinoliniumzinkbromid) $= (C_9H_7N.HBr)_2.ZnBr_2$, **Chinolinjodhydrat-Zinkjodid** (Dichinoliniumzinkjodid) $= (C_9H_7N.HJ)_2.ZnJ_2$ und **Chinolinbromhydrat-Cadmiumbromid** (Dichinoliniumcadmiumbromid) $= (C_9H_7N.HBr)_2.CdBr_2$ die Formel wasserfreier Salze angegeben; der gleiche Widerspruch findet sich bei den Quecksilbersalzen, indem **Chinolinchlorhydrat-Quecksilberchlorid** (Dichinoliniumquecksilberchlorid als **Dihydrat** $= (C_9H_7N.HCl)_2.HgCl_2.2H_2O$ und **Chinolinbromhydrat-Quecksilberbromid** (Dichinoliniumquecksilber-

88) Anschütz u. Günther (Krystallbest. v. Hartmann), Ann. d. Chemie 1897, **295**, 52. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 102.

1) Großmann u. Hünseler, Zeitschr. f. anorgan. Chemie 1905, **46**, 361f.

2) Hugo, Centralbl. f. Min. usw. 1905, 292f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 304f.

bromid) = $(C_9H_7N.HBr)_2.HgBr_2$ als wasserfrei beschrieben wird; da diese beiden Doppelsalze miteinander und mit den vorhergehenden isomorph sind, sind wahrscheinlich alle gemessenen Krystalle Dihydrate gewesen und die Präparate z. T. in entwässertem Zustande analysiert worden. Außerdem wurden ebenfalls monokline und als wasserfrei angegebene rhodanwasserstoffsaure Doppelsalze gemessen, **Chinolinrhodanid-Kobaltrhodanid** (Dichinoliniumkobaltrhodanid) = $(C_9H_7N.HSCN)_2.Co(SCN)_2$ und **Chinolinrhodanid-Zinkrhodanid** (Dichinoliniumzinkrhodanid) = $(C_9H_7N.HSCN)_2.Zn(SCN)_2$ (letzteres unvollständig, aber sicher isomorph mit dem ersten), denen in gezwungener Weise eine Stellung gegeben wurde, bei welcher β und das Verhältnis $a:c$ mit denen der vorhergehenden Reihe übereinstimmen; endlich wurden noch die folgenden Verbindungen von 4 Mol. Chinolinrhodanid mit 1 Mol. Metallrhodanid untersucht: **Tetrachinoliniummanganorhodanid** = $(C_9H_7N.HSCN)_4.Mn(SCN)_2$, **Tetrachinoliniumferrorhodanid** = $(C_9H_7N.HSCN)_4.Fe(SCN)_2$ und **Tetrachinoliniumnickelrhodanid** = $(C_9H_7N.HSCN)_4.Ni(SCN)_2$; diese krystallisieren monoklin in Formen, welche denen der obigen Halogensalze ähnlich sind; bei der Unsicherheit der Zusammensetzung der letzteren und dem Mangel jeder Angabe über Cohäsionsverhältnisse läßt sich jedoch hieraus kein Schluß auf eine gesetzmäßige Beziehung beider Reihen ziehen.

Additionsproducte, welche Alkylhaloide mit dem Chinolin bilden, wurden folgende untersucht: **Chinolinjodmethylat** = $C_9H_7N(CH_3)J$, triklin: **Chinolinjodäthylat** = $C_9H_7N(C_2H_5)J$, monoklin ohne Ähnlichkeit mit dem vorigen, ferner **Chinolinjodisoamylat** = $C_9H_7N(C_5H_{11})J$, monoklin (unvollständig) und **Chinolinjodallylat** = $C_9H_7N(C_3H_5)J$, ebenso.

Die zahlreichen Halogensubstitutionsproducte des Chinolins, von denen keines eine krystallographische Bestimmung erfahren hat, bilden ebenfalls Verbindungen mit Jodalkyl, von denen zwei Monoderivate gemessen sind *an*-**Bromchinolinjodmethylat** = $\frac{CH:CBr.C — CH = CH}{\dot{C}H:CH.\ddot{C}.N(CH_3)J:\dot{C}H}$ und **β-Bromchinolinjodmethylat** = $\frac{CH:CH.C — CH = CBr}{\dot{C}H:CH.\ddot{C}.N(CH_3)J:\dot{C}H}$, beide rhombisch krystallisiert; von dem *an*,β-**Dibromchinolin** = $\frac{CH:CBr.C.CH:CBr}{\dot{C}H:CH.\ddot{C}.N:\dot{C}H}$ ist sowohl das **Chlorhydrat**, als das **Jodmethylat** gemessen worden; ersteres krystallisiert rhombisch, letzteres monoklin ohne erkennbare Beziehungen zu den beiden Monobromderivaten. Außerdem existieren nun noch einige mikroskopische Beobachtungen von Lehmann[3]) über die von La Coste[4]) dargestellten dimorphen Substanzen Jodchinolin, dessen Chlormethylat und *p*-Chlorchinolindichromat; danach ist die stabile Form des ersten Körpers monoklin, die des zweiten triklin, die übrigen nicht sicher bestimmbar.

---

3) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 377 u. 382.
4) La Coste, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 780.

Von den Nitroderivaten ist nur eines und auch dieses nur unvollständig bekannt, nämlich **8-(o-)Nitrochinolin** $= \frac{CH:CH—C.CH:CH}{CH:C(NO_2).C.N:CH}$, Schmelzpunkt 88°—89°, dargestellt von Königs[5]), welches nach Friedländer[6]) dünne monokline Prismen {110}, {120}, {100}, {010}, zuweilen Zwillinge nach {100}, bildet; (110):(100) = 21°40′, (120):(110) = 16°51′ (ber. 16°48′). Durch Eintritt eines Bromatoms in den Benzol- bzw. Pyridinring leiten sich davon ab das ebenfalls monokline **7-Brom-8-nitrochinolin** (*o*-Nitro-*m*-bromchinolin) $= \frac{CH:CH—C.CH:CH}{CBr:C(NO_2).C.N:CH}$ und das rhombische **3-Brom-8-nitrochinolin** (*o*-Nitro-*β*-bromchinolin) $= \frac{CH:CH—C.CH:CBr}{CH:C(NO_2).C.N:CH}$, deren Formen mit denen des Nitrochinolins erst verglichen werden können, wenn dessen Krystallform vollständig bekannt ist. Eine nur unvollständige Untersuchung gestatteten auch das **Jodmethylat** und das **Jodäthylat** von **3-Brom-5-nitrochinolin** (*an*-Nitro-*β*-bromchinolin) $= \frac{CH:C(NO_2).C.CH:CBr}{CH:CH—C.N:CH}$, beide wahrscheinlich rhombisch mit ähnlichem Prismenwinkel; die Vergleichung des ersteren mit dem *β*-Bromchinolinjodmethylat ist unter diesen Umständen nicht möglich, um so weniger, als die Verhältnisse der nitrierten Verbindungen noch durch Polymorphie verwickelt sind.

Unter den krystallisierten Aminochinolinen und ihren Substitutionsproducten mit Halogen usw. ist nur eines gemessen worden, **3-(β-)Aminochinolin** $= C_9H_6(NH_2)N$ in einer stabilen rhombischen und einer metastabilen monoklinen Modification.

Auch über Sulfonverbindungen liegen nur ganz vereinzelte Untersuchungen vor. **Calcium-8-(o-)chinolinsulfonat-Enneahydrat** $= (C_9H_6N.SO_3)_2Ca.9H_2O$ krystallisiert monoklin, ebenso **6-(p-)Chinolinsulfonsäurehydrat** $= C_9H_6N.SO_3H.1\frac{1}{2}(?)H_2O$ und **5-(an-)Chinolinsulfonsäure-Monohydrat** $= C_9H_6N.SO_3H.H_2O$.

Die den Oxypyridinen entsprechenden Oxychinoline sind ebenfalls nur sehr spärlich untersucht worden. Zwei im Benzolring hydroxylierte Derivate sind das monokline **6-(p-)Methoxychinolinjodäthylat** $= \frac{C(O.CH_3):CH.C—CH=CH}{CH=CH—C.N(C_2H_5)J:CH}$ und die trikline Molekularverbindung **8-(o-)Methoxychinolinjodhydrat-8-(o-)Oxychinolinjodmethylat-Dihydrat** $= C_9H_6(O.CH_3)N.HJ.C_9H_7ON.CH_3J.2H_2O$. Über **2-(α-)Oxychinolin** (Carbostyril) $= C_6H_4<\frac{CH:CH}{N:C(OH)}$ liegt nur der mikroskopische Nachweis einer stabilen und einer metastabilen Modification durch Lehmann[7]) vor und der gleiche (Lehmann[8])) über ein von Ein-

---

5) Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 99.
6) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 593.
7) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 385.
8) O. Lehmann, Molekularphysik, Leipzig 1888, **1**, 209.

horn dargestelltes Chlorderivat der Ketoform (Pseudochlorcarbostyril); **2-(α-), 6-(p-) Dioxychinolin-6-methyläther** (*p*-Methoxycarbostyril) = $C_6H_3(O.CH_3)<^{CH:CH}_{N:C(OH)}$, durch Substitution im Benzolring davon abgeleitet, krystallisiert rhombisch. **4-(γ-)Oxychinolin-**(Kynurin-)**Trihydrat** = $C_6H_4<^{C(OH):CH}_{N=\!=\!=CH}.3H_2O$ und dessen **Hydrochlorid-Dihydrat** = $[C_9H_6(OH)N]_2.HCl.2H_2O$ krystallisieren beide monoklin. Ein **Nitrooxychinolin** von unbekannter Constitution bildet ein als monoklin bestimmtes **Chloroplatinat** = $[C_9H_5(NO_2)(OH)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Alkylderivate des Chinolins mit Substitution durch eine Methylgruppe im Benzolring sind nur durch zwei isolierte Verbindungen vertreten, **6-Methyl-5-nitrochinolinjodmethylat** = $\frac{C(CH_3):C(NO_2).C.CH:CH}{CH=\!=CH-\!-C\ .\ N:CH}.CH_3J$ und ein Salz, **Natrium-6-methyl-8-chinolinsulfonat-Dihydrat** = $C_6H_2(CH_3)(SO_3Na):C_3H_3N.2H_2O$, beide monoklin krystallisierend. In größerer Zahl wurden die *Py*-Abkömmlinge untersucht, aber auch diese nur höchst unvollständig, da z. B. von den Salzen und den Jodalkylaten des Chinaldins nicht ein einziges gemessen worden ist. **6-(p-)Chlor-2-(α-)methylchinolin** (*p*-Chlorchinaldin) = $\frac{CCl:CH.C.CH:CH}{CH:CH.C\ .\ N:C(CH_3)}$, über welches sich in der chemischen Literatur keine Angaben finden, wurde als monoklin beschrieben, ebenso das **3-(β-)Brom-2-(α-)methylchinolin** (β-Bromchinaldin) = $C_6H_4<^{CH:CBr}_{N:C(CH_3)}$; rhombisch ist die Form von **8-(o-)Oxy-2-(α-)methylchinolin** (*o*-Oxychinaldin) = $\frac{CH=CH-C.CH:CH}{CH:C(OH).C\ .\ N:C(CH_3)}$; endlich sind noch drei isom. **Chinaldinsulfonsäuren** = $C_6H_3(SO_3H):C_3H_2(CH_3)N$ untersucht worden, von denen die 8-(*o*-)Säure triklin, die 7-(*m*-) und die 6-(*p*-)Säure monoklin krystallisieren. Über Derivate des 3-(β-)methylchinolins ist nichts bekannt, dagegen wurden einige von der 4-(γ-)Verbindung abgeleitete Substanzen untersucht. **Lepidin-**(Cincholepidin-)**chloroplatinat** = $(C_{10}H_9N.HCl)_2.PtCl_4$ krystallisiert in triklinen, nur unvollständig bestimmbaren Formen. **8-(o-)Nitro-4-(γ-)methylchinolin** (*o*-Nitrolepidin) = $\frac{CH:CH-\!-C.C(CH_3):CH}{CH:C(NO_2).C-\!-N=\!=CH}$, Schmelzpunkt 126°—127°, dargestellt von Königs[9]), bildet nach Friedländer[6]) dünne rhombische Täfelchen {001}, begrenzt von {110}; (110) : (1$\bar{1}$0) = 77°, $a:b = 0,795:1$. **4-(γ-)Methylchinolin-**(Lepidin-)**jodisoamylat** = $C_6H_4<^{C(CH_3):CH}_{N-\!-\!-CH}.C_5H_{11}J$ besitzt eine monokline Krystallform, welche derjenigen des leider nur unvollständig bestimmten Chinolinisoamylates ähnlich ist. Mit dem Lepidin stehen in naher Beziehung die Cyanine, deren Constitution noch nicht festgestellt ist und von denen eine Verbindung, das monokline **Diamylcyaninjodid-1½-**

9) Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 448. S. auch ebenda 1890, **23**, 2687.

Hydrat $= C_{29}H_{35}N_2J.1\frac{1}{2}H_2O$, gemessen wurde; dieses zeichnet sich durch den außerordentlich starken Pleochroïsmus seiner metallischen Oberflächenfarben aus. Ferner schließt sich an das Lepidin an das **4-[α,γ-Diketobutyl-]chinolin** (γ-Acetacetylchinolyl) $= C_6H_4\langle{}^{C(CO.CH_2.CO.CH_3):CH}_{N\text{———————————}CH}$, dessen **Jodmethylat** mit $1H_2O$ in wahrscheinlich rhombischen, rotbraunen rectangulären Tafeln $\{010\}$ mit $\{100\}$ und $\{001\}$ krystallisiert, während das trikline **Oxim** $= C_{13}H_{11}(N.OH)ON$ eine vollständige Bestimmung gestattete.

Mehrere Alkylgruppen enthaltende Verbindungen sind sehr wenige untersucht worden, z. B. existiert über die Dimethylderivate nur die mikroskopische Beobachtung von Negri[10]), daß das **2,4-(α,γ-)Dimethylchinolinpikrat** $= C_6H_4\langle{}^{C(CH_3):CH}_{N\text{=====}C(CH_3)}.C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ monokline Täfelchen $\{010\}$ mit $\beta = 99^\circ 50'$ bilde. **3-(β-)Äthyl-2-(α-)propylchinolinhydrochlorid-Dihydrat** $= C_6H_4\langle{}^{CH:C(C_2H_5)}_{N=C(C_3H_7)}.HCl.2H_2O$ krystallisiert triklin, das **Nitrat-Monohydrat** derselben Base, $C_{14}H_{17}N.HNO_3.H_2O$, monoklin. Außer diesen wurde nur noch das ebenfalls monokline **2,6,8-Trimethylchinolin** (o,p-Dimethylchinaldin) $= {}^{C(CH_3):CH.C.CH:CH}_{CH:C(CH_3).C\ .\ N:C(CH_3)}$ gemessen.

Über die Monocarbonsäuren des Chinolins und ihre Salze liegt eine Reihe von Bestimmungen vor, sowohl solcher, bei denen das Carboxyl in den Benzolring, als solcher, wo es in den Pyridinring eingetreten ist. Von der **8-(o-)Chinolincarbonsäure** (o-Chinolinbenzcarbonsäure) $= {}^{CH:CH\text{———}C}_{CH:C(COOH).C}\rangle C_3H_3N$ wurde ein triklin krystallisiertes **Chlorhydrat** beschrieben, dem in der betr. krystallographischen Arbeit die Formel $C_{10}H_7O_2N.HCl$ zugeschrieben wird, während in der zugehörigen chemischen Arbeit einige, z. T. von denen der anderen Publication abweichende Winkel für das basische Salz $(C_{10}H_7O_2N)_2.HCl$ angegeben sind; wahrscheinlich gehörten die gemessenen Krystalle der letzteren Substanz an. Ebenfalls triklin krystallisiert **7-(m-)Chinolincarbonsäurehydrochlorid-Monohydrat** $= {}^{CH\text{=======}CH.C}_{C(COOH):CH.C}\rangle C_3H_3N.HCl.H_2O$, monoklin das **Chloroplatinat** derselben Säure $= (C_{10}H_7O_2N.HCl)_2.PtCl_4$. Die **2-($\alpha$-)Chinolincarbonsäure** (Chinaldinsäure) $= C_6H_4\langle{}^{CH:CH}_{N:C(COOH)}$ bildet ein triklines **Chloroplatinat-Dihydrat** $= (C_{10}H_7O_2N)_2.PtCl_4.2H_2O$, die **3-($\beta$-)Chinolincarbonsäure** $= C_6H_4\langle{}^{CH:C(COOH)}_{N:CH}$ dagegen ein wasserfreies, ebenfalls triklines **Chloroplatinat** $= (C_{10}H_7O_2N.HCl)_2.PtCl_4$. Besonders interessante Verhältnisse bietet die **4-(γ-)Chinolincarbonsäure** (Cinchoninsäure) $= C_6H_4\langle{}^{C(COOH):CH}_{N\text{—————}CH}$ dar; wasserfrei bildet diese monokline Kry-

10) Ferratini (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 119. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 409.

stalle, welche beim Erhitzen auf 180°—200° trübe werden und sich in eine zweite, bei 250°—251° schmelzende Modification umwandeln, die jedoch nicht in meßbaren Krystallen erhalten werden konnte; ebenfalls dimorph, mit einer monoklinen und einer triklinen Modification, ist das **Dihydrat**; welche der beiden Formen die bei gewöhnlicher Temperatur stabile ist, geht aus den vorhandenen Beobachtungen nicht hervor. **Cinchoninsäurechloroplatinat** $= [C_9H_6(COOH)N.HCl]_2.PtCl_4$ krystallisiert triklin. Ob eine von Strache dargestellte und als monoklin beschriebene Verbindung $C_{10}H_7O_2N.CH_3J.H_2O$ das Jodmethylat einer Chinolincarbonsäure oder eines isomeren Körpers ist, muß unentschieden bleiben, da sich in der chemischen Literatur keine Angaben über diese Verbindung finden lassen. **8-Oxychinolincarbonsäure(4)-** (8-(α-)Oxycinchoninsäure-) **hydrochlorid-Monohydrat** $= C_9H_5(OH)(COOH)N.HCl.H_2O$ krystallisiert monoklin (unvollständig), **γ-8-Oxychinolincarbonsäurehydrochlorid-2½-Hydrat** $= C_9H_5(OH)(COOH)N.HCl.2\frac{1}{2}H_2O$ rhombisch: die isomere **Kynurensäure** als **Monohydrat** $= C_9H_5(OH)(COOH)N.H_2O$ in dünnen rhombischen Prismen {110} von 75°54′ mit {001}[11]; ferner wurde noch die Verbindung des Methyläthers einer Oxychinolinsäure gemessen, das trikline (pseudo-monokline) **6-(p-)Methoxy-4-(γ-)chinolincarbonsäure-**(Chininsäure-)**hydrochlorid-Dihydrat** $= C_9H_5(O.CH_3)(COOH)N.HCl.2H_2O$. Den Chinolin- bzw. Oxychinolincarbonsäuren nahestehende Schwefelverbindungen sind folgende: **Chinolin-4-(γ-)carbonsäure-8-(o-)sulfonsäure-**(α-Sulfocinchoninsäure-) **Monohydrat** $= \frac{CH:CH\text{———}C.C(COOH):CH}{CH:C(SO_3H).C.N\text{————}CH}.H_2O$, triklin; deren Salze **Ammonium-8-sulfochinolin-4-carbonat-Dihydrat** $= C_9H_5(SO_3.NH_4)(COO.NH_4)N.2H_2O$, monoklin, und **Baryum-8-sulfochinolin-4-carbonat-Trihydrat** $= C_9H_5(SO_3)(COO)BaN.3H_2O$, triklin; über die 8-Oxychinolin-(?)dithiocarbonsäure existiert nur die Angabe von Hockauf[12], daß das Ammoniumsalz $C_9H_5(OH)(CSS.NH_4)N$ rotbraune (wahrscheinlich monokline) Täfelchen von 93°—95° mit einer Auslöschungsschiefe von 35°—38° bilde. Endlich sind noch zwei Homologe von Chinolincarbonsäuren gemessen, die monokline **3-(β-)Methyl-2-(α-)chinolincarbonsäure** $= C_6H_4{<}\begin{matrix}CH:C(CH_3)\\ N:C(COOH)\end{matrix}$ und die rhombische **3-(β-)Amyl-2-(α-)hexyl-8-(o-)chinolincarbonsäure** $= \frac{CH:CH\text{———}C.CH:C(C_5H_{11})}{CH:C(COOH).C.N:C(C_6H_{13})}$.

Unter den Verbindungen, welche noch einen zweiten Benzolring enthalten, kommen zunächst zwei Additionsproducte in Betracht, das trikline **Chinolinchlorbenzylat-** (Chinolinbenzylchlorid-) **Trihydrat** =

---

11) Dargestellt von Kretschy, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **83** (II), 174. Monatsh. **2**, 60. Gem. v. V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 874. Aus. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 525.

12) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Hockauf), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (IIb), 276. Monatsh. f. Chemie **9**, 298.

$C_9H_7N.C_6H_5(CH_2Cl).3H_2O$ und das **7-(*m*-)Chlorchinolinchlorbenzylat** = $C_9H_6ClN.C_6H_5(CH_2Cl)$.

6-(*p*-) Phenylchinolin = $\frac{C(C_6H_5):CH.C.CH:CH}{CH{=\!=}CH.C.N:CH}$, das einzige gemessene, krystallisiert rhombisch (pseudotetragonal), **6-(*p*-)Aminophenylchinolin** = $\frac{C(C_6H_4.NH_2):CH.C.CH:CH}{CH{-\!-}CH.C.N:CH}$ monoklin ohne Ähnlichkeit mit jenem; von einem Homologen eines der andern Phenylchinoline, dem ebenfalls monoklinen **2-(*α*-)Methyl-4-(*γ*-)phenylchinolin** (*γ*-Phenylchinaldin) = $C_6H_4{<}\frac{C(C_6H_5):CH}{N{=\!=}C(CH_3)}$ liegt nur eine approximative Bestimmung vor. Ferner sind noch zwei isolierte Benzylverbindungen und eine Benzylidenverbindung gemessen worden, **Chinolin-6-(*p*-)sulfonsäurebenzylester-** (Chinolin-*p*-sulfonbenzylbetaïn-)**Dihydrat** = $C_9H_6N(SO_3.CH_2.C_6H_5).2H_2O$, **Chinolin-4-(*γ*-)carbonsäurebenzylbetaïn** (Chinolinbenzylbetaïn)-**Trihydrat** = $\frac{CO\ \ O}{C_9H_6N.CH_2.C_6H_5}.3H_2O$ und **Benzylidencinchoxinsäure-Chloroform** = $[C_9H_6N(:CH.C_6H_5).COOH]_2O.2CHCl_3$, sämtlich monoklin krystallisierend, an welche eine andere, ebenfalls ganz isoliert stehende Verbindung angeschlossen werden kann, das trikline **1-Phenyl-3-chinolyl-5-methylpyrazol** = $C_9H_6N.C{<}\frac{CH:C(CH_3)}{N-N(C_6H_5)}$.

Isomere **Bichinolyle** = $C_9H_6N.C_9H_6N$ sind folgende krystallographisch untersucht worden: 2,3'-(*α*-)B., 2,5'-B., 2,7'-(*β*-)B., 6,6'-B., sämtlich monoklin, aber natürlich verschieden, außerdem zwei, deren Constitution zweifelhaft erscheint und die, wenn sie sich mit anderen als identisch erweisen sollten, ihrer abweichenden, monoklinen bzw. triklinen, Krystallform wegen, deren dimorphe Modificationen darstellen würden; vorläufig liegen aber noch keinerlei Versuche über das Auftreten der Polymorphie in dieser Reihe vor. Von dem ersten Gliede derselben leitet sich ab ein **Oxy-2,3'-(*α*-)bichinolyl** = $C_{18}H_{11}(OH)N_2$, Schmelzpunkt 208°, dargestellt von Weidel und Gläser[13]), welches nach Brezina wahrscheinlich monokline Prismen {110} von 96° 12' mit {010} bildet, und ein trigonal krystallisierendes **Dioxy-2,3'-(*α*-)bichinolyldiacetat** (Acetyldioxybichinolyl) = $C_{18}H_{10}(O.C_2H_3O)_2N_2$.

Chinolinrhodanid = $\frac{CH:CH.C.CH:CH}{CH:CH.C{-}N{=}CH}.NCSH$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3310:1:2{,}1309;\quad \beta = 90^\circ 17'$ Hugo[2]).

Durch Zersetzung der von Großmann und Hünseler dargestellten Doppelrhodanide in der Lösung entstehen nach der *b*-Axe verlängerte Tafeln, begrenzt von *m*{110}, *a*{100}, *r*{101}, *ρ*{10$\bar{1}$} und *ξ*{23$\bar{1}$}.

13) Weidel u. Gläser (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1886, 94 (II), 156. Monatsh. f. Chemie 7, 314.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*53° 5′
$c : a = (001) : (100) =$	89° 43′	89 48
$r : c = (101) : (001) =$	—	*57 45
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	64 2	64 22
$m : c = (110) : (001) =$	—	*89 50
$\xi : c' = (23\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	80 7	79 55

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; eine optische Axe ist unter 6° nach vorn gegen die c-Axe geneigt.

Chinolinchlorhydrat-Kobaltchlorid-(Dichinoliniumkobaltchlorid-) **Dihydrat** = $(C_9H_7N.HCl)_2.CoCl_2.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,1924 : 1 : 1,2011; \quad \beta = 130° 10\frac{1}{2}'$ Hugo[2]).

Für dieses Salz geben Großmann und Hünseler[1]) (l. c. 379) die obige Formel an, während es in der ausführlichen Beschreibung als wasserfrei angeführt wird (Hugo, l. c. 299, wo außerdem irrtümlich »rhodanid« steht). Tiefblaue Prismen $\omega\{11\bar{1}\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*47° 10′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*61 31
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*73 42
$\xi' : c = (\bar{2}23) : (001) =$	54° 45′	54 40

Chinolinbromhydrat-Kobaltbromid-(Dichinoliniumkobaltbromid-) **Dihydrat** = $(C_9H_7N.HBr)_2.CoBr_2.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,2218 : 1 : 1,2241; \quad \beta = 130° 54'$ Hugo[2]).

Nach Hugo (l. c. 301), der hier, wie die Darsteller, $2H_2O$ angibt, sind die auffallenderweise grasgrünen Krystalle Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $y\{22\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*85° 28′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*61 15
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*73 54
$\xi' : c = (\bar{2}23) : (001) =$	54° 52′	54 48
$y' : c = (\bar{2}21) : (001) =$	97 26	97 22

Chinolinchlorhydrat-Zinkchlorid-(Dichinoliniumzinkchlorid-) **Dihydrat (?)** = $(C_9H_7N.HCl)_2.ZnCl_2.2H_2O$ (?).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,1894 : 1 : 1,1943; \quad \beta = 130° 27'$ Hugo[2]).

Sowohl Großmann und Hünseler[1]) (l. c. 384) als Hugo (l. c. 300) führen das Salz als wasserfrei an. Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $y\{22\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*47° 51′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*61 15
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*73 38
$\xi' : c = (\bar{2}23) : (001) =$	54° 26′	54 27
$y' : c = (\bar{2}21) : (001) =$	97 26½	97 33

Chinolinbromhydrat-Zinkbromid-(Dichinoliniumzinkbromid-)Dihydrat(?) = $(C_9H_7N.HBr)_2.ZnBr_2.2H_2O$(?).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2224:1:1{,}2252$; $\beta = 131°15'$ Hugo[2]).

Betreffs der Zusammensetzung s. vor. Beobachtete Formen: $m\{110\}$ vorherrschend, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet $y\{22\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*85° 8′
$m:c = (110):(001) =$	—	*60 57
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*74 5
$\xi':c = (\bar{2}23):(001) =$	54° 49′	54 38
$y':c = (\bar{2}21):(001) =$	97 27	97 27

Chinolinjodhydrat-Zinkjodid-(Dichinoliniumzinkjodid- Dihydrat (?) = $(C_9H_7N.HJ)_2.ZnJ_2.2H_2O$(?).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2288:1:1{,}2925$; $\beta = 130°9'$ Hugo[2]).

Ebenfalls an beiden Stellen[1]) (l. c. 385) und[2]) (l. c. 304) als wasserfrei angegeben. Tafeln $c\{001\}$ mit $\omega\{11\bar{1}\}$ und $y\{22\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	86° 22′	—
$m:c = (110):(001) =$	61 57	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*73° 25′
$y':c = (\bar{2}21):(001) =$	—	*97 58
$y':y = (\bar{2}21):(22\bar{1}) =$	—	*79 40

Chinolinbromhydrat-Cadmiumbromid-(Dichinoliniumcadmiumbromid-)Dihydrat(?) = $(C_9H_7N.HBr)_2.CdBr_2.2H_2O$(?).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2160:1:1{,}2242$; $\beta = 130°51'$ Hugo[2]).

Als wasserfrei angegeben von den Darstellern (l. c. 376) und von Hugo (l. c. 302). Prismen $m\{110\}$ mit $y\{22\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*85° 12′
$m:c = (110):(001) =$	—	*61 13
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*74 6
$\xi':c = (\bar{2}23):(001) =$	54° 56½′	54 36
$y':c = (\bar{2}21):(001) =$	97 17	97 25

Chinolinchlorhydrat-Quecksilberchlorid-(Dichinoliniumquecksilberchlorid-Dihydrat = $(C_9H_7N.HCl)_2.HgCl_2.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1910:1:1{,}2021$; $\beta = 130°17\frac{1}{2}'$ Hugo[2]).

Das Präparat von Großmann und Hünseler[1]) (l. c. 378) wurde nicht analysiert und nach dem früheren Darsteller Borsbach[14]) als Dihydrat angenommen. Dünnprismatische Combinationen von $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\xi\{22\bar{3}\}$.

14) Borsbach, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 439.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*47° 45′
$m:c = (110):(001) =$	—	*61 24
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*73 51
$\xi':c = (\bar{2}23):(001) =$	54° 31′	54 27

Chinolinbromhydrat-Quecksilberbromid-(Dichinoliniumquecksilberbromid-) Dihydrat(?) = $(C_9H_7N.HBr)_2.HgBr_2.2H_2O$(?).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2138:1:1{,}2196;\quad \beta = 130°52'$ Hugo[2]).

Sowohl von den Darstellern als von Hugo als wasserfrei angegeben. Beobachtete Formen: $m\{110\}$ vorherrschend, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $\xi\{22\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*85° 6′
$c:m = (001):(110) =$	—	*61 11
$c:\omega' = (001):(\bar{1}11) =$	—	*74 3
$c:\xi' = (001):(\bar{2}23) =$	54° 29′	54 43

Chinolinrhodanid-Kobaltrhodanid (Dichinoliniumkobaltrhodanid) = $(C_9H_7N.HSCN)_2.Co(SCN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7458:1:0{,}7560;\quad \beta = 131°4'$ Hugo[2]).

Großmann und Hünseler[1]) (l. c. 379) erhielten die Substanz in prismatischen Krystallen, deren vorherrschenden Formen Hugo (l. c. 295) folgende Symbole gab: $\omega\{11\bar{1}\}$, $\zeta\{12\bar{2}\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, während die Endflächen der Prismen als $c\{001\}$ und $x\{221\}$ angenommen wurden; abgesehen von der ungeeigneten Aufstellung der Krystalle muß das Symbol der Form $\zeta\{12\bar{1}\}$ heißen, da es sonst der Figur und der Messung von H. widerspricht.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*55° 44′
$\zeta:b = (12\bar{1}):(010) =$	35° 49′	36 2
$m:b = (110):(010) =$	60 39	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*70 40
$x:c = (221):(001) =$	—	*39 33
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	66 23	66 26

Chinolinrhodanid-Zinkrhodanid (Dichinoliniumzinkrhodanid) = $(C_9H_7N.HSCN)_2.Zn(SCN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7445:1:?;\quad \beta = ?$ Hugo[2]).

Darsteller = vor. (l. c. 384). Prismen $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, an den Enden $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*55° 36′
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*71 5
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	66° 52′	66 45

Tetrachinoliniummanganorhodanid = $(C_9H_7N.HSCN)_4.Mn(SCN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1025:1:1{,}1448;\quad \beta = 130°3'$ Hugo[2]).

Dargestellt von Großmann und Hünseler[1]) (l. c. 383). Fleischrote Prismen $m\{110\}$, Endflächen: $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, untergeordnet: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110):(010) =$	—	*49° 35′
$a : c = (100):(001) =$	49° 57½′	50 16
$\sigma : c = (20\bar{1}):(001) =$	79 16	78 46
$m : c = (110):(001) =$	—	*60 40
$\omega' : c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*74 0

Tetrachinoliniumferrorhodanid = $(C_9H_7N.HSCN)_4.Fe(SCN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1080:1:1{,}1303$; $\beta = 129°39'$ Hugo[2]).

Die von denselben Chemikern dargestellten, weinroten Krystalle zeigen dieselben Formen, wie das vorige Salz, außer $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110):(100) =$	—	*40° 22′
$a : c = (100):(001) =$	50° 21′	50 32
$\sigma : c = (20\bar{1}):(001) =$	78 41	78 30
$m : c = (110):(001) =$	—	*60 45
$\omega' : c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*74 7

Tetrachinoliniumnickelrhodanid = $(C_9H_7N.HSCN)_4.Ni(SCN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1107:1:1{,}1418$; $\beta = 129°53'$ Hugo[2]).

Auch diese Verbindung zeigt dieselben Formen, wie das Mangansalz, nur in kürzer prismatischer Ausbildung. Die Krystalle sind tiefgrün.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110):(010) =$	—	*49° 34′
$m : c = (110):(001) =$	—	*60 47
$a : c = (100):(001) =$	50° 7′	50 15
$\omega' : c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*73 53
$\sigma : c = (20\bar{1}):(001) =$	78 36	78 23

Chinolinjodmethylat = $C_9H_7N(CH_3)J$.

Schmelzpunkt 72°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}8395:1:0{,}6368$ Jerschoff[15]).
$\alpha = 115°30'$, $\beta = 112°24'$, $\gamma = 40°3'$.

Ein Präparat von Decker in Genf, aus Alkohol krystallisiert, zeigt die nach der c-Axe prismatische Combination $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, untergeordnet: $m\{110\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{\bar{1}01\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*43° 53′
$a : c = (100):(001) =$	—	*84 55
$b : c = (010):(001) =$	—	*76 30
$m : b = (110):(010) =$	—	*78 39

15) Jerschoff, Bull. soc. fr. min. 1904, **27**, 208. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 288.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varkappa_{,}:b = (01\bar{1}):(010)$	$= 54^\circ 59'$	$55^\circ\ 0'$
$\omega:b = (11\bar{1}):(010)$	$= 95\ \ 1$	$94\ 59$
$\varrho:b = (\bar{1}01):(010)$	$= 44\ \ 9$	$44\ 10$
$\varrho':a = (10\bar{1}):(100)$	$= $ —	$*45\ 36$
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	$= 71\ \ 5$	$71\ \ 5$
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100)$	$= 50\ 57$	$50\ 53$
$m:c = (110):(001)$	$= 65\ 50$	$65\ 51$
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$	$= 69\ 23$	$69\ 24$
$\varrho':m = (10\bar{1}):(110)$	$= 83\ 17$	$83\ 15$
$\varkappa:m = (0\bar{1}1):(110)$	$= 78\ 54$	$79\ \ 6$
$q:\varrho = (0\bar{1}1):(\bar{1}01)$	$= 90\ 19$	$90\ 29$

Farbe gelb.

Chinolinjodäthylat = $C_9H_7N(C_2H_5)J$.

Schmelzpunkt 158°—160°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}5081:1:0{,}4391; \quad \beta = 97^\circ 46' \text{ Arzruni}[16]).$$

Dargestellt von Hoogewerff und van Dorp[17]). Krystalle aus Chinolin + Alkohol. Kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, zuweilen auch untergeordnet $b\{010\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$. Eine unvollständige Bestimmung eines Präparates von Körner teilte Lucchetti[18]) mit; er beobachtete die gleiche Combination ohne ω.

	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Beobachtet: Lucchetti:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= —	$*53^\circ 27'$	$53^\circ 8'$
$m:c = (110):(001)$	= —	$*83\ \ 4$	$83\ \ 4$
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	= —	$*47\ 23$	—

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β wenig geneigt zur c-Axe, Axenwinkel groß.

Chinolinjodisoamylat = $C_9H_7N(C_5H_{11})J$.

Schmelzpunkt 184°—185°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}8404:1:?$; $\beta = 135^\circ 8\frac{1}{2}'$ Traube[16]).

Die von Hoogewerff und van Dorp[19]) aus Wasser erhaltenen gelben Krystalle sind nach Traube (l. c. 62) kurzprismatische Combinationen $m\{110\}$, $c\{001\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$ (gekrümmt).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= —	$*80^\circ\ 1'$
$m:c = (110):(001)$	= —	$*57\ \ 7$
$a:c = (100):(001)$	$= 44^\circ 51\frac{1}{2}'$	$43\ 42$ ca.

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

---

16) Arzruni u. Traube, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1885, **4**, 63.

17) Hoogewerff u. van Dorp, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1883, **2**, 321.

18) Lucchetti, Mem. Accad. Lincei. Roma 1883, (3) **15**, 263. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 584.

19) Hoogewerff u. van Dorp (Krystallbest. v. Arzruni), Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1884, **3**, 352.

Chinolinjodallylat = $C_9H_7N(C_3H_5)J$.

Schmelzpunkt 177°,5.

Monoklin. $a:b:c = 2,2653:1:?$; $\beta = 114°37'$ Duparc[20].

Dargestellt von Pictet[21]. Gelbe Krystalle, $m\{110\}$ und $c\{001\}$ ungefähr gleich groß.

$$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*51°48' \text{ beob.}$$
$$m:c = (110):(001) = {}^*79\ 31 \quad »$$

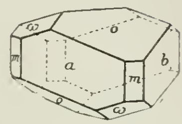
an-Bromchinolinjodmethylat = $\frac{CH:CBr.C——CH══CH}{CH:CH\ .\ C.N(CH_3)J:CH}$.

Schmelzpunkt 240°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,985:1:0,3191$ Stuhlmann[22].

Fig. 3124.



Dargestellt von Claus und Vis[23]. Die aus Wasser erhaltenen bernsteingelben Krystalle zeigen die Combination (Fig. 3124): $a\{100\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	89° 8′	89° 20′
$o:a = (111):(100) =$	72 51	—
$o:b = (111):(010) =$	—	*73 7
$o:\omega, = (111):(11\bar{1}) =$	—	*131 6

1. Mittellinie der optischen Axen die c-Axe, Axenwinkel in Bromnaphtalin 6° 40′ Na.

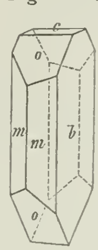
β-Bromchinolinjodmethylat = $\frac{CH:CH.C——CH══CBr}{CH:CH.C.N(CH_3)J:CH}$.

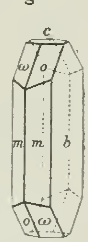
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,5390:1:0,4257$ Stuhlmann[22].

Von Decker (Dissert. Freiburg 1888) als »γ-Bromchinolinjodmethylat« beschrieben, von ihm selbst aber später[24] corrigiert. Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{120\}$, $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$ (fehlt zuweilen, Fig. 3125, selten ebenso groß, wie o, Fig. 3126), $c\{001\}$.

Fig. 3125. Fig. 3126.





	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (120):(1\bar{2}0) =$	—	*94° 18′
$o:m = (111):(120) =$	50° 48′	50 47
$o:'m = (111):(1\bar{2}0) =$	80 21	80 18
$o:\omega = (111):(1\bar{1}1) =$	36 56	37 2
$o:\omega, = (111):(11\bar{1}) =$	—	*96 12

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$; durch $b\{010\}$ beide Axenbilder sichtbar.

---

20) Duparc, Arch. sc. phys. nat. Genève 1888 (3), **20**, 414. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 526.

21) Pictet, Compt. rend. 1882, **95**, 300.

22) Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 487.

23) Claus u. Vis, Journ. f. prakt. Chemie 1888, (2) **38**, 391.
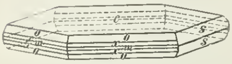
24) Decker, Journ. f. prakt. Chemie 1892, (2) **45**, 50. Die gleiche Correctur betreffs der Stellung des Bromatoms gilt auch für die folgenden, von Claus und Decker bzw. Welter dargestellten und als γ-Bromderivate bezeichneten Substanzen.

an,*β*-Dibromchinolinchlorhydrat = $\begin{array}{l} CH:CBr.C—CH=CBr \\ CH:CH.C.NHCl:CH \end{array}$.

Schmelzpunkt 183°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7874:1:1{,}1059$ Stuhlmann[22]).

Fig. 3127.



Dargestellt von Claus und Decker[25]). Die aus salzsaurer Lösung erhaltenen kleinen Tafeln zeigen nach Stuhlmann (l. c. 496) die Formen (Fig. 3127): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $x\{221\}$, $m\{110\}$, $s\{031\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 26′
$s:m = (031):(110) =$	49° 37′	50 57 ca.
$x:m = (221):(110) =$	15 38	15 33
$'x:m = (2\bar{2}1):(110) =$	76 57	—
$o:m = (111):(110) =$	—	*29 13
$'o:m = (1\bar{1}1):(110) =$	78 11	—
$s:c = (031):(001) =$	73 14	72 30

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

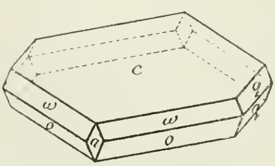
an,*β*-Dibromchinolinjodmethylat = $\begin{array}{l} CH:CBr.C—CH=CBr \\ CH:CH.C.N(CH_3)J.CH \end{array}$.

Schmelzpunkt 253°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8394:1:1{,}5109;\ \beta = 109°54'$ Beckenkamp[26]).

Die von Claus und Welter[27]) aus Wasser erhaltenen roten Krystalle sind große Tafeln $c\{001\}$ mit $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$.

Fig. 3128.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*70° 6′
$q:c = (011):(001) =$	—	*54 51
$\omega:a = (111):(100) =$	—	*38 31
$\omega:q = (111):(011) =$	40° 11′	40 14
$\omega:\omega = (111):(1\bar{1}1) =$	62 34	63 0
$\omega:c = (111):(001) =$	53 52	54 17
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	80 4	79 59
$o':q = (\bar{1}11):(011) =$	51 54	51 59
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	78 34	78 42

Spaltbarkeit nach $o\{11\bar{1}\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine derselben nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

7-Brom-8-nitrochinolin (*o*-Nitro-*m*-bromchinolin) = $\begin{array}{l} CH:CH—C.CH:CH \\ CBr:C(NO_2).C.\ N\ :CH \end{array}$.

Schmelzpunkt 192°.
Monoklin prismatisch.

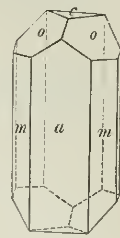
$a:b:c = 0{,}7476:1:0{,}5757;\ \beta = 95°38'$ Stuhlmann[22]).

25) Claus u. Decker, Journ. f. prakt. Chemie 1889, **39**, 312.
26) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **22**, 130.
27) Claus u. Welter, Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **40**, 392.

Dargestellt von Claus und Vis[23]) (l. c. 389). Krystalle aus Äther. Stuhlmann (l. c. 489) beobachtete die Formen (Fig. 3129): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$= 36°39'$	$36°50'$
$o:a = (111):(100)$	$= 52\ 54$	$53\ \ 9$
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*84\ 22$
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	$=$ —	$*46\ 54$
$o:m = (111):(110)$	$= 43\ 50$	$44\ \ 5$
$o:'m = (111):(1\bar{1}0)$	$= 75\ 45$	$75\ 20$
$m:c = (110):(001)$	$=$ —	$*85\ 29$

Fig. 3129.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

3-Brom-8-nitrochinolin (*o*-Nitro-β-bromchinolin) $= \dfrac{CH:CH\text{——}C.CH:CBr}{CH:C(NO_2).C.\ N:CH}$.

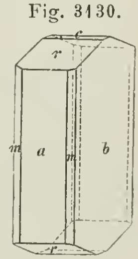
Schmelzpunkt 124°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}7279:1:0{,}1432$ Stuhlmann[22]).

Von Claus und Decker[25]) (l. c. 301) dargestellte Krystalle aus Äther + Alkohol. Combination (Fig. 3130): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$=$ —	$*36°\ 3'$
$r:a = (101):(100)$	$= 78°52'$	$78\ 49$
$r:m = (101):(110)$	$=$ —	$*81\ \ 1$

Fig. 3130.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$; durch $b\{010\}$ beide Axenbilder sichtbar.

3-Brom-5-nitrochinolin- (*an*-Nitro-β-bromchinolin-)**jodmethylat** =

$$\frac{CH:C(NO_2).C.CH\text{===}CBr}{CH:CH\text{——}C.N(CH_3)J:CH}.$$

Schmelzpunkt 205°—210° (unter Zersetzung).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}2095:1:?$ Stuhlmann[22]).

Darst. s. vor. (l. c. 305). Aus heißer wässeriger Lösung dünne dunkelrote, rectangulare Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$ als Spaltungsfläche.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *23°40' \text{ beob.}$$

3-Brom-5-nitrochinolin- (*an*-Nitro-β-bromchinolin-)**jodäthylat** = $C_9H_5Br(NO_2)N.C_2H_5J$.

Schmelzpunkt 195° ca.

Rhombisch(?). $a:b:c = 0{,}2364:1:0{,}172$ Stuhlmann[22]).

Die ebenfalls von Decker (nur in seiner Dissert. Freiburg 1888 beschrieben) dargestellte Substanz bildet sich bei rascher Krystallisation aus heißer wässeriger Lösung in dünnen, nach der c-Axe verlängerten, lebhaft roten Blättchen $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$ oder einer Fläche $r\{101\}$, bei langsamer Abkühlung dünne Nadeln und daneben dunkelrote kurze Prismen, Schmelzpunkt 113°, mit einem Winkel von 50°.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *26°36' \quad \text{beob.}$$
$$r:a = (101):(100) = *54\ \ 0 \text{ ca.} \quad »$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und nach $c\{001\}$.

3-(β-)Aminochinolin = $C_9H_6(NH_2)N$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 94°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 1,6350:1:0,9870$ H. Smith[28]).

Dargestellt von Mills und Watson[28]). Krystalle aus Toluol. Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, selten $r\{101\}$ und $x\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*58° 33′
$o:a = (111):(100) =$	—	*66 45½
$x:a = (211):(100) =$	49° 20′	49 14
$q:b = (011):(010) =$	45 22½	—
$r:a = (101):(100) =$	58 53	58 37

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E =$ 40° Li, 45° Na, 50° Tl; $\alpha = 1,535$, $\beta = 1,873$, $\gamma = 1,893$.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 84°.

Monoklin. $a:b:c = 2,213:1:1,289$; $\beta = 90°$ ca. H. Smith[28]).

Beim raschen Erkalten heißer Lösungen bilden sich prismatische Combinationen von $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{20\bar{3}\}$.

$m:a = (110):(100) =$	*65° 41′	beob.
$r:a = (101):(100) =$	*59 47	»
$\sigma:a = (20\bar{3}):(100) =$	69 0 ca.	» (68° 47′ ber.).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie und einer Axe sichtbar, Axenwinkel sehr groß.

Calcium-8-(o-)chinolinsulfonat-Enneahydrat = $(C_9H_6N.SO_3)_2Ca.9H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0851:1:2,0905$; $\beta = 90° 51\frac{1}{2}'$ Bodewig[29]).

Die von La Coste und Valeur[29]) dargestellten Krystalle sind meist tafelförmig nach $c\{001\}$ und combiniert mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*64° 26′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*94 40
$m:c = (110):(001) =$	—	*89 25
$q:m = (011):(110) =$	48° 6½′	48 5
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	48 46½	48 45

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, Axe b 2. Mittellinie.

---

28) Mills u. Watson (Krystallbest. v. Herbert Smith), Journ. Chem. Soc. Lond. 1910, **97**, 741 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 514.

29) La Coste u. Valeur (Krystallbest. v. Bodewig), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 97. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 591.

6-(p-)Chinolinsulfonsäurehydrat = $C_9H_6N.SO_3H.1\frac{1}{2}(?)H_2O$.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}3514:1:?$; $\beta = 113^\circ 13\frac{1}{2}'$ Köchlin[30]).

Dargestellt von Georgievics[30]) (nach anderen soll die Säure $2H_2O$ enthalten). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*73^\circ\ 0'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*76\ 26$ »

5-(an-)Chinolinsulfonsäure-Monohydrat = $C_9H_6N.SO_3H.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8873:1:0{,}7718$; $\beta = 115^\circ 29'$ Leppla[31]).

Die von Lellmann und Lange[31]) dargestellte Säure bildet Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und schmalen Flächen von $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*77° 24′
$m:c = (110):(001) =$	—	*70 23
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*59 12
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	69° 32′	69 31

6-(p-)Methoxychinolinjodäthylat = $\frac{C(O.CH_3):CH.C\text{——}CH\text{═══}CH}{CH\text{═══}CH\text{——}C.N(C_2H_5)J:CH}$.

Schmelzpunkt 179°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2249:1:1{,}1270$; $\beta = 93^\circ 24'$ Jerschoff[15]).

Die untersuchte Substanz stammt jedenfalls von Decker[32]), welcher sie zuerst darstellte und als mit $1H_2O$ in prachtvollen gelben Tafeln krystallisiert beschrieb; da Jerschoff (l. c. 203) angibt, daß seine Krystalle aus Alkohol abgeschieden waren, sind sie wahrscheinlich wasserfrei; sie besitzen auch keinen tafelförmigen, sondern einen bipyramidalen (oktaëderähnlichen) Habitus durch Vorherrschen von $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; untergeordnet erscheint $c\{001\}$, $a\{100\}$ und ein nicht meßbares $\{hk0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*86° 36′
$o:a = (111):(100) =$	56° 56′	56 56
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	60 13	60 12
$o:c = (111):(001) =$	—	*54 1
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*77 38
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	80 58	80 56
$o:\omega = (111):(11\bar{1}) =$	69 3	69 11

8-(o-)Methoxychinolinjodhydrat-8-(o-)Oxychinolinjodmethylat-Dihydrat = $C_9H_6(O.CH_3)N.HJ.C_9H_7ON.CH_3J.2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}3186:1:0{,}5776$ Jolles[33]).

$\alpha = 119^\circ 6\frac{1}{2}'$, $\beta = 98^\circ 53\frac{2}{3}'$, $\gamma = 82^\circ 35\frac{1}{2}'$.

---

30) Georgievics (Krystallbest. v. Köchlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1887, **96**, II, 1145. Monatsh. f. Chemie 8, 644.

31) Lellmann u. Lange (Krystallbest. v. Leppla), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 1447.

32) Decker u. Engler, Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 1175.

33) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Jolles), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1889, **98** (IIb), 657. Monatsh. f. Chemie **10**, 666. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 395.

Dargestellt von Lippmann und Fleißner[33]). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $z\{0\bar{1}1\}$.

$m:a = (110):(100)$	$=$	$51^\circ 27'$	beob.
$m:b = (110):(010)$	$=$	$42\ \ 7$	»
$a:c = (100):(001)$	$=$	$61\ \ 37\frac{1}{2}$	»
$b:c = (010):(001)$	$=$	$83\ \ 55$	»
$m:c = (110):(001)$	$=$	$66\ \ 28$	»
$z:c = (0\bar{1}1):(001)$	$=$	$28\ \ 8\frac{1}{2}$	»

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ ungefähr parallel der a-Axe. Farbe weingelb.

2-(α-), 6-(p-)Dioxychinolin-6-methyläther (p-Methoxycarbostyril) =

$$C_6H_3(O.CH_3)<\begin{matrix}CH:CH\\N:C(OH)\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 218°—219°.

Rhombisch (bisphenoïdisch?).

$$a:b:c = 0{,}8280:1:0{,}3866 \text{ Eichengrün}^{34)}.$$

Die von Eichengrün und Einhorn[34]) dargestellte Substanz krystallisiert aus Essigäther in kurzprismatischen Combinationen von $m\{320\}$ mit $o\{111\}$, letztere meist mit ungleicher Größe der Hälfte der Flächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (320):(3\bar{2}0) =$	$102^\circ 20'$	$102^\circ 23'$
$o:m = (111):(320) =$	$59\ \ 28\frac{1}{2}$	$59\ \ 27\frac{1}{4}$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*38\ \ 36\frac{1}{2}$
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	$62\ \ 26$	$62\ \ 27$
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	$*47\ \ 9$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, durch $m\{320\}$ die Axenbilder mit starker Dispersion sichtbar. Farbe gelbbraun mit starkem Pleochroïsmus.

4-(γ-)Oxychinolin-(Kynurin-)**Trihydrat** = $C_6H_4<\begin{matrix}C(OH):CH\\N=\!=\!=CH\end{matrix}.3H_2O.$

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0764:1:1{,}6056;\quad \beta = 97^\circ 34' \text{ Lang}^{35)}.$$

Dargestellt von Kretschy[36]) (ein später von Skraup erhaltenes Präparat erwies sich als damit identisch). Etwas nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	$*31^\circ 26'$
$r:c = (101):(001) =$	—	$*51\ \ 0$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	$61^\circ 28'$	$61\ \ 30$
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	$86\ \ 12$	—
$m:c = (110):(001) =$	$84\ \ 50$	—
$\xi:m = (12\bar{1}):(110) =$	$25\ \ 23$	$24\ \ 46$

34) Eichengrün u. Einhorn, Ann. d. Chemie 1891, **262**, 179. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 470.

35) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 874. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 525.

36) Kretschy, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. 1881, **83** (II), 183. Monatsh. f. Chemie **2**, 68.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\xi : r$	$= (12\bar{1}) : (101) =$	—	*79° 43′
$\xi : \varrho$	$= (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	62° 9′	62 30
$\xi : a$	$= (12\bar{1}) : (100) =$	67 49	68 26
$\xi' : c$	$= (\bar{1}21) : (001) =$	77 6	77 0
$\xi' : m$	$= (\bar{1}21) : (110) =$	67 11	—

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, $\varrho < v$, deutliche horizontale Dispersion.

4-(γ-)Oxychinolin-(Kynurin-)hydrochlorid-Dihydrat = $[C_9H_6(OH)N]_2 . HCl . 2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 4{,}2286 : 1 : 7{,}6680$; $\beta = 104° 20'$ Lang[35]).

Die ebenfalls von Kretschy[36]) dargestellten Krystalle sind Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$r : a$	$= (101) : (100) =$	25° 10′	26° 7′
$r : c$	$= (101) : (001) =$	50 30	50 4
$\varrho' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	72 36	73 19
$m : a$	$= (110) : (100) =$	76 17	76 12
$m : c$	$= (110) : (001) =$	86 26	86 26
$r : m$	$= (101) : (110) =$	77 37	—
$\varrho : m$	$= (10\bar{1}) : (110) =$	78 22	—

Nitrooxychinolinchloroplatinat = $[C_9H_5(NO_2)(OH)N . HCl]_2 . PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9705 : 1 : 0{,}8806$; $\beta = 96° 20\frac{1}{2}'$ Brezina[37]).

Dargestellt von Weidel und Hazura[37]). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : b$	$= (110) : (010) =$	—	*46° 2′
$m : c$	$= (110) : (001) =$	—	*85 26
$\omega : b$	$= (11\bar{1}) : (010) =$	—	*55 30½
$\omega' : c$	$= (\bar{1}11) : (001) =$	54° 24′	54 17

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild fast genau central sichtbar.

6-Methyl-5-nitrochinolinjodmethylat = $\frac{C(CH_3) : C(NO_2) . C . CH : CH}{CH = CH — C . N : CH} . CH_3J$.

Schmelzpunkt 189°—190°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5686 : 1 : 0{,}9993$; $\beta = 108° 6'$ Jerschoff[15]).

Die von Decker erhaltenen orangeroten Krystalle aus Wasser oder Alkohol sind nach der c-Axe verlängerte Combinationen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Jerschoff, l. c. 210).

37) Weidel u. Hazura (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **86** (II), 942. Monatsh. f. Chemie **3**, 775.

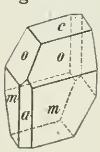
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*56° 9′
$a:c = (100):(001) =$	—	*71 54
$r:a = (101):(100) =$	—	*45 5
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	71° 3′	70 48
$m:c = (110):(001) =$	80 3	79 58
$r:m = (101):(110) =$	66 53	66 55
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	79 32	80 0

Natrium-6-methyl-8-chinolinsulfonat-Dihydrat = $C_6H_2(CH_3)(SO_3Na):C_3H_3N.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}758:1:1{,}164$; $\beta = 99°6\frac{1}{2}'$ Leppla[38]).

Fig. 3131.



Dargestellt von Wittmack[39]). Beobachtete Formen (Fig. 3131): $m\{110\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*59° 55′
$o:c = (111):(001) =$	—	*49 57
$m:c = (110):(001) =$	—	*85 28
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	96° 39′	96 25

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

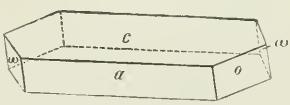
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der a-Axe, Axenwinkel nach den durch $m\{110\}$ sichtbaren Axenbildern ca. 50°—70°.

6-(p-)Chlor-2-(α-)methylchinolin (p-Chlorchinaldin) = $\begin{matrix} CCl:CH.C.CH:CH \\ CH:CH.C.\ N\ :C(CH_3) \end{matrix}$.

Monoklin. $a:b:c = 2{,}2530:1:6{,}6778$; $\beta = 100°18'$ Haushofer[40]).

Dargestellt von Merz (Dissert. ?) im Labor. d. Techn. Hochschule München. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von den nur mit je einem Flächenpaar ausgebildeten Formen $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

Fig. 3132.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*79° 42′
$o:c = (111):(001) =$	—	*66 30
$o:a = (111):(100) =$	—	*64 4
$\omega':a = (\bar{1}11):(100) =$	66° 39′	67 0

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

3-(β-)Brom-2-(α-)methylchinolin (β-Bromchinaldin) = $C_6H_4<\begin{matrix} CH:CBr \\ N\ :C(CH_3) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 78°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9099:1:0{,}6239$; $\beta = 115°28\frac{1}{2}'$ Bucca[41]).

38) Leppla, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 36.

39) Wittmack, Dissert. d. Univ. München 1884, 19.

40) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 528.

41) Magnanini (Krystallbest. v. Bucca), Gazz. chim. ital. 1887, **17**, 251. Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2610. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 519.

Die von Magnanini[41]) aus Alkohol erhaltenen dünnprismatischen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, zuweilen auch $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 78^\circ 41'$	$78^\circ 46'$
$m:c = (110):(001)$	$= 70\ 34$	$70\ 35$
$\omega':c = (\bar{1}11):(001)$	$= 49\ 57$	$50\ \ 1$
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$	$= 59\ 29$	$59\ 24$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

8-(o-)Oxy-2-(α-)methylchinolin (o-Oxychinaldin) =

$$\begin{array}{l} CH{=\!=}CH-C.CH:CH \\ CH:C(OH).C.\ N\ :C(CH_3) \end{array}.$$

Schmelzpunkt 74°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8942:1:1{,}8481$ Haushofer[40]).

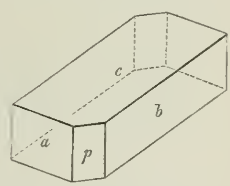
Dargestellt von Doebner und v. Miller[42]). Krystalle aus verdünntem Alkohol. Nach Haushofer (l. c. 527) große Bipyramiden $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	$=$ —	$^*77^\circ 40'$
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1})$	$=$ —	$^*39\ 40$
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$	$= 89^\circ 4'$	$89\ 27$

8-(o-)Chinaldinsulfonsäure = $C_6H_3(SO_3H):C_3H_2(CH_3)N$.

Diese und die beiden isomeren Säuren wurden ebenfalls von Doebner und Miller[42]) (l. c. 1703) dargestellt und aus Wasser krystallisiert. Haushofer[43]) beobachtete die Combination (Fig. 3133): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, zuweilen auch $p\{110\}$.

Fig. 3133.

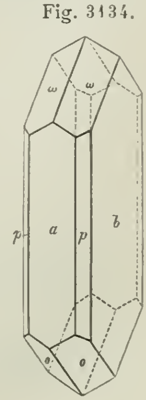


$a:b = (100):(010)$	$= 95^\circ\ 5'$	beob.
$a:c = (100):(001)$	$= 80\ \ 8$	»
$b:c = (010):(001)$	$= 79\ 15$	»
$p:b = (110):(010)$	$= 50\ 58$	»

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

7-(m-)Chinaldinsulfonsäure = $\dot{C}_6H_3(SO_3H):C_3H_2(CH_3)N$.

Fig. 3134.



Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8861:1:0{,}5800$; $\beta = 92^\circ 38'$ Haushofer[43]).

Beobachtete Formen (Fig. 3134): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $p\{250\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:a = (111):(100)$	$=$ —	$^*58^\circ 45'$
$\omega:\omega = (111):(1\bar{1}1)$	$=$ —	$^*50\ 48$
$\omega:o' = (111):(\bar{1}11)$	$=$ —	$^*58\ 53$
$o:b = (11\bar{1}):(010)$	$= 52^\circ 50'$	$52\ 38$
$p:a = (250):(100)$	$= 65\ 42$	$65\ 48$

42) Doebner u. v. Miller, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 1705.

43) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 393.

Spaltbarkeit nach $\omega\{111\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 39° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

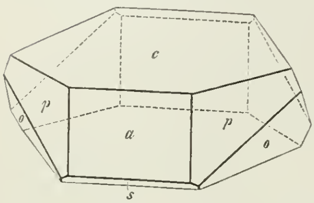
6-(p-)Chinaldinsulfonsäure = $C_6H_3(SO_3H):C_3H_2(CH_3)N$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7481:1:1{,}5901$; $\beta = 111°58'$ Haushofer[43]).

Combination (Fig. 3135): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $o\{12\bar{2}\}$, $s\{10\bar{2}\}$.

Fig. 3135.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:c = (110):(001) =$	—	*72° 6′
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69 30
$o:o = (12\bar{2}):(1\bar{2}\bar{2}) =$	—	*103 52
$o':c = (\bar{1}22):(001) =$	71°14′	70 58
$a:c = (100):(001) =$	68 2	68 10
$o:p = (12\bar{2}):(110) =$	41 20	41 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Lepidin-(Cincholepidin-)chloroplatinat = $(C_{10}H_9N.HCl)_2.PtCl_4$.

Die von Weidel[44]) dargestellte Substanz krystallisiert aus heißer Salzsäure in triklinen Nadeln, gebildet von $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, an den Enden nur $c\{001\}$.

$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) = 49°42'$ ca. beob.
$m:c = (110):(001) = 67\ 29$ » »
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) = 78\ 8$ » »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

4-(γ-)Methylchinolin-(Lepidin-)jodisoamylat = $C_6H_4<{C(CH_3):CH \atop N=\!=\!=\!=CH}\cdot C_5H_{11}J$.

Schmelzpunkt 158°—160°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3841:1:2{,}2870$; $\beta = 126°30\frac{1}{2}'$ Arzruni[16]).

Dargestellt von Hoogewerff und van Dorp[19]). Die aus Wasser erhaltenen orangegelben Krystalle sind einem spitzen Rhomboëder ähnliche Combinationen von $m\{110\}$ mit $c\{001\}$; untergeordnet treten auf $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$, selten $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*83°54′
$m:c = (110):(001) =$	—	*66 34
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*89 16
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	57°51′	57 45
$\xi':c = (\bar{2}12):(001) =$	89 24	89 21½
$\xi:m = (21\bar{2}):(110) =$	30 35½	30 25
$\xi:\varrho = (21\bar{2}):(10\bar{1}) =$	34 41	34 28½

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion im spitzen Winkel β sichtbar.

44) Weidel (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **85** (II), 196. Monatsh. f. Chemie **3**, 77.

Diamylcyaninjodid-1½-Hydrat = $C_{29}H_{35}N_2J . 1\frac{1}{2} H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}379 : 1 : 1{,}669$; $\beta = 91^\circ 15'$ Arzruni[19]).

Von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 354) dargestellt und aus 80%-Alkohol krystallisiert. Nach der *b*-Axe verlängerte Tafeln *c*{001}, begrenzt von *a*{100}, *m*{110}, sehr schmal *b*{010} und (selten) *r*{101}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*45° 38′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*88 45
$r : a = (101) : (100) =$	—	*54 7 ca.
$m : c = (110) : (001) =$	89° 31′	89 29½

Spaltbarkeit nach *c*{001} sehr vollkommen, nach *b*{010} deutlich.

Metallische Oberflächenfarbe auf *c*{001} cantharidingrün, auf *a*{100} braun, mit starkem Pleochroïsmus, nämlich in *c*{001}: Schw. ‖ *b* grün, ‖ *a* braunviolett; in *a*{100}: Schw. ‖ *c* gelblich-stahlgrau, ‖ *b* blau; in *b*{010}: Schw. ‖ *a* blaugrün, ‖ *c* messinggelb.

4-(α,γ-)Diketobutylchinolinoxim (γ-Acetacetylchinolyloxim = $C_6H_4 <^{C[C_4H_5O(N.OH)]:CH}_{N=\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=\!=CH}$.

Schmelzpunkt 170°—171°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}1295 : 1 : 0{,}9113$ Heberdey[45]).

$\alpha = 90^\circ 10'$, $\beta = 78^\circ 16'$, $\gamma = 88^\circ 49'$.

Dargestellt von Weidel[45]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: *m*{110}, *μ*{1$\bar{1}$0}, *a*{100}, *n*{340}, *q*{011}, *κ*{0$\bar{1}$1}, *o*{111}, *ω*{11$\bar{1}$}, *p*{1$\bar{1}$1}, *π*{1$\bar{1}\bar{1}$}, *x*{322}, unsicher: *t*{5$\bar{3}$3}, *u*{5$\bar{9}$9}, *v*{25$\bar{5}$}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*52° 30′
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*50 55
$n : a = (340) : (100) =$	59° 50′	*60 21
$o : a = (111) : (100) =$	70 52	71 30
$p : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	68 29	70 4
$x : a = (322) : (100) =$	58 58	60 10
$t : a = (5\bar{3}3) : (100) =$	53 4	51 54
$u : a = (5\bar{9}9) : (100) =$	81 4	80 54
$\pi : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	55 34	55 26
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*56 4
$v : a = (25\bar{5}) : (100) =$	70 34	70 20
$o : m = (111) : (110) =$	46 1	46 30
$q : m = (011) : (110) =$	65 33	65 2
$\varkappa : m' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}10) =$	52 18	53 10
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*38 30
$v : m = (25\bar{5}) : (110) =$	45 1	45 58
$u : m' = (5\bar{9}9) : (\bar{1}10) =$	65 52	65 45
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	95 29	95 9

45) Weidel (Krystallbest. v. Heberdey), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (IIb), 396. Monatsh. f. Chemie **17**, 410. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 524.

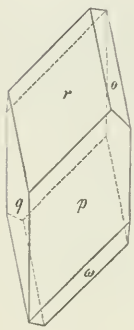
	Berechnet:	Beobachtet:
$o : q = (111) : (011)$	$= 28^\circ 49'$	$27^\circ 46'$
$\pi' : q = (\bar{1}11) : (011)$	$= 24\ 53$	$25\ 30$
$\omega' : \varkappa = (\bar{1}\bar{1}1) : (0\bar{1}1)$	$=\ —$	$*26\ \ 2$
$p : \varkappa = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}1)$	$= 29\ 25$	$28\ 50$
$q : \varkappa = (011) : (0\bar{1}1)$	$= 82\ 22$	$81\ 32$

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ nahe parallel der c-Axe.

3-(β-)Äthyl-2-(α-)propylchinolinhydrochlorid-Dihydrat =

$$C_6H_4<^{CH:C(C_2H_5)}_{N=C(C_3H_7)}.HCl.2H_2O.$$

Fig. 3136.



Dieses Salz, welches ebenso wie das folgende, von Kahn[46]) dargestellt wurde, zeigt nach Haushofer[47]) die Combination Fig. 3136, deren Flächen nicht genügend genaue Messungen gestatteten, um die Elemente zu berechnen; häufig tafelig nach q.

$p : q =$	$105^\circ 12'$	beob.
$r : p =$	$68\ \ 1$	»
$r : q =$	$81\ 16$	»
$o : p =$	$60\ 30$	»
$o : q' =$	$49\ 53$	»
$\omega : p =$	$53\ 40$	»

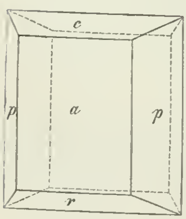
Spaltbarkeit nach q vollkommen.

Durch Spaltungslamellen das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

3-(β-)Äthyl-2-(α-)propylchinolinnitrat-Monohydrat =

$$C_6H_4<^{CH:C(C_2H_5)}_{N=C(C_3H_7)}.HNO_3.H_2O.$$

Fig. 3137.



Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8813:1:1,4685;\ \beta = 104^\circ 20'$ Haushofer[47]).

Beobachtete Formen (Fig. 3137): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$ (Haushofer, l. c. 149).

$p : p' = (110) : (\bar{1}10)$	$= *57^\circ 30'$	beob.
$a : c = (100) : (001)$	$= *75\ 40$	»
$r : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= *61\ 11$	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel klein.

2,6,8-Trimethylchinolin (o-,p-Dimethylchinaldin) =

$$\begin{matrix} C(CH_3):CH.C.CH:CH \\ CH:C(CH_3).C.\ N\ :C(CH_3) \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 46°.

Monoklin prismatisch.

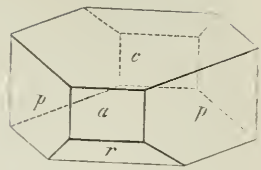
$a:b:c = 1,0255:1:1,2489;\ \beta = 117^\circ 32'$ Haushofer[40]).

46) Kahn, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 3362.

47) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 150.

Dargestellt von Panajotow[48]. Die aus Petroleumäther erhaltenen Krystalle zeigen nach Haushofer (l. c. 527) die Combination (Fig. 3138): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

Fig. 3138.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:c = (110):(001) =$	—	*70° 0′
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*84 34
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*67 58
$r:p = (10\bar{1}):(110) =$	61°21′	61 0

Eine optische Axe annähernd senkrecht zu $c\{001\}$.

8-(o-)Chinolincarbonsäure-(o-Chinolinbenzcarbonsäure-chlorhydrat (bas.?) = $(C_{10}H_7O_2N)_2.HCl$(?).

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}8981:1:0{,}7748 \text{ Lang}^{35)}.$$
$$\alpha = 78°11', \quad \beta = 111°24', \quad \gamma = 97°50'.$$

Dargestellt von Schlosser und Skraup[49]. Krystalle aus wässeriger Lösung des normalen Salzes. Prismen $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $r\{101\}$ (V. v. Lang, l. c. 860).

	Berechnet:	Beobachtet:
$b:c = (010):(001) =$	99°40′	99°40′
$a:c = (100):(001) =$	69 40	69 40
$a:b = (100):(010) =$	86 6	86 6
$r:a = (101):(100) =$	38 0	38 0
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	48 39	50 0 ca.
$q:c = (011):(001) =$	39 17	37 0 »
$\xi:\varrho = (12\bar{1}):(10\bar{1}) =$	61 58	63 0 »
$\varrho:b = (10\bar{1}):(010) =$	77 17	75 50 »
$q:a = (011):(100) =$	69 31	—
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	63 28	65 0 ca.
$\xi':c = (\bar{1}21):(001) =$	73 22	—
$r:q = (101):(011) =$	45 14	—
$\xi':q = (\bar{1}21):(011) =$	42 17	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; durch $b\{010\}$ beide Axenbilder ungefähr symmetrisch zur Normalen der Spaltungsebene am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar; starke gekreuzte Dispersion.

7-(m-)Chinolincarbonsäurehydrochlorid-Monohydrat =

$$\begin{matrix} CH{=\!=\!=\!=}CH.C \\ C(COOH):CH.C \end{matrix}\!\!>C_3H_3N.HCl.H_2O.$$

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}4493:1:0{,}3774 \text{ Brezina}^{50)}.$$
$$\alpha = 88°29', \quad \beta = 118°36\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 92°46'.$$

48) Panajotow, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 32.

49) Schlosser u. Skraup (Krystallbest. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **84** (II), 484. Monatsh. f. Chemie **2**, 532.

50) Skraup u. Brunner (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1886, 93 (II), 436. Monatsh. f. Chemie **7**, 145.

Dargestellt von Skraup und Brunner[50]. Aus salzsaurer Lösung beim langsamen Erkalten entsteht die prismatische Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*43° 3′
$m:b = (110):(010) =$	—	*66 28
$q:b = (011):(010) =$	—	*68 56
$q:\varkappa = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*42 32
$q:m = (011):(110) =$	56° 25′	56 19
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	57 10	57 15

7-(m-)Chinolincarbonsäurechloroplatinat = $(C_{10}H_7O_2N.HCl)_2.PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6923:1:0{,}6026$; $\beta = 103°12'$ Brezina[50].

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 437 bzw. 145) beim langsamen Abkühlen schwach salzsäurehaltiger wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind dunkel orangerote dicke Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 58′
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	81° 52′	81 53
$r:m = (101):(110) =$	—	*51 38
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*62 50

2-(α-)Chinolincarbonsäure- (Chinaldinsäure-)chloroplatinat-Dihydrat = $(C_{10}H_7O_2N)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}8420:1:1{,}3406$ Brezina[51].
$\alpha = 93°34'$, $\beta = 102°37'$, $\gamma = 96°1'$.

Dargestellt von Weidel und Strache[51]. Krystalle aus verdünnter Salzsäure. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	83° 3′	83° 3′
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	46 0	45 55
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	49 52	49 47
$p:\omega' = (1\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}1) =$	90 27	90 36
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	54 11	54 16
$\omega:\pi = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	75 47	75 8

3-(β-)Chinolincarbonsäurechloroplatinat = $(C_{10}H_7O_2N.HCl)_2.PtCl_4$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}6522:1:0{,}5827$ Haushofer[43].
$\alpha = 85°22'$, $\beta = 89°36'$, $\gamma = 94°12'$.

---

51) Weidel u. Strache (Krystallbest. v. Brezina). Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1886, **94** (II), 144 u. 1887, **95** (II), 449. Monatsh. f. Chemie **7**, 301 u. **8**, 133. An erster Stelle werden weniger genaue Elemente angegeben, denen die obigen »berechneten« Werte entsprechen, an zweiter Stelle die oben wiedergegebenen Elemente, welche mit Zuziehung der hier ebenfalls aufgenommenen besseren Messungen, aber ohne Angabe welcher, berechnet worden sind.

Die von Riedel[52]) erhaltenen Krystalle zeigen nach Haushofer (l. c. 398) gewöhnlich nur die Formen $q\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $d\{101\}$ (Fig. 3139), selten die flächenreiche Combination (Fig. 3140) mit $p\{110\}$, $s\{\bar{1}11\}$, $t\{11\bar{1}\}$, $r\{121\}$.

Fig. 3139.

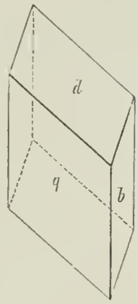
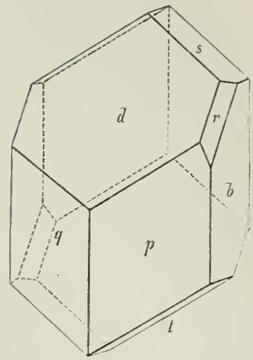


Fig. 3140.



	Berechnet:	Beobachtet:
$d:b = (101):(010) =$	—	*90° 36′
$d:p = (101):(110) =$	—	*57 19
$p:b = (110):(010) =$	—	*54 24
$p:q = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*65 10
$t:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*56 15
$t:p = (11\bar{1}):(110) =$	70° 18′	70 0
$s:q = (\bar{1}11):(\bar{1}10) =$	71 32	71 21
$d:q = (101):(1\bar{1}0) =$	53 53	53 44
$r:b = (121):(010) =$	49 21	49 0

Auslöschungsschiefe in $d\{101\}$ zur Kante $d:b$ [101, 010] ca. 36°.

4-(γ-) Chinolincarbonsäure (Cinchoninsäure) = $C_6H_4\langle\begin{smallmatrix} C(COOH):CH \\ N=\!=\!=\!=\!=CH \end{smallmatrix}$.

Stabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}548:1:?;\quad \beta = 92°5'$ Muthmann[53]).

Beim langsamen Erkalten wässeriger Lösung entstehen neben dünnen Nadeln (eines Hydrates?) kurze Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ der wasserfreien Säure.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *57°35'$ beob.
$m:c = (110):(001) = *88\ 10$ »

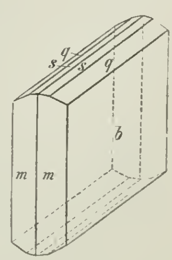
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen, nach $b\{010\}$ sehr vollkommen. Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

4-(γ-) Chinolincarbonsäure (Cinchoninsäure)-Dihydrat = $C_9H_6(COOH)N.2H_2O$.

Monokline Modification.

$a:b:c = 0{,}2758:1:0{,}5328;$
$\beta = 98°3'$ Stuhlmann[54]).

Fig. 3141.



Nach Claus und Kickelhahn[55]) entsteht diese Modification stets aus reiner Lösung, während aus unreinen Lösungen die trikline oder beide nebeneinander entstehen; beobachtete Formen (Fig. 3141): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $s\{012\}$. Die ersten drei Formen zeigte nach einer älteren Messung von Ditscheiner[56]) ein Präparat von Weidel[56]).

52) Riedel, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1613.
53) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 398 f.
54) Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 159.
55) Claus u. Kickelhahn, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 1604.
56) Weidel (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1874, **69**, 751. Ann. d. Chemie 1874, **173**, 85.

	Berechnet:	Beobachtet: Stuhlmann:	Beobachtet: Ditscheiner:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*74° 44′	74° 50′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*62 11	62 3
$q : m = (011) : (110) =$	—	*75 59	76 16
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	89° 48′	89 47	89 40
$s : q = (013) : (011) =$	17 45	17 54	—
$s : m = (013) : (110) =$	79 41	79 38	—
$s : m' = (013) : (\bar{1}10) =$	94 59	95 10	—

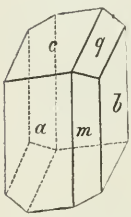
Eine Schwingungsrichtung für *Na* in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe $22\frac{1}{2}°$ im stumpfen Winkel β.

Trikline Modification.

$a : b : c = 0{,}7465 : 1 : 0{,}8174$ Muthmann[53]).

$\alpha = 81° 37'$, $\beta = 102° 20'$, $\gamma = 86° 37'$.

Fig. 3142.



Die teils von Nef[57]), teils von Königs erhaltenen Krystalle zeigten die Combination (Fig. 3142): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, zuweilen auch q vorherrschend.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*98° 52′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*58 58
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*78 18
$m : a = (110) : (100) =$	—	*35 40
$q : b = (011) : (010) =$	—	*62 40
$q : a = (011) : (100) =$	68° 22′	68 25

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ ziemlich vollkommen.

Cinchoninsäurechloroplatinat = $[C_9H_6(COOH)N.HCl]_2.PtCl_4$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}9622 : 1 : 1{,}3590$ Brezina[44]).

$\alpha = 103° 7'$, $\beta = 143° 15\frac{1}{2}'$, $\gamma = 79° 6'$.

Dargestellt von Weidel[44]) (l. c. 199 bzw. 80). Krystalle aus salzsaurer Lösung. Prismen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, untergeordnet: $a\{100\}$, $\lambda\{3\bar{1}0\}$, Endflächen $c\{001\}$, $\varrho\{\bar{1}01\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $v\{31\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	85° 19′	—
$m : a = (110) : (100) =$	50 37	50° 47′
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	61 9	61 14
$\lambda : a = (3\bar{1}0) : (100) =$	27 29	27 29
$a : c = (100) : (001) =$	37 23	37 17
$\varrho : a = (\bar{1}01) : (100) =$	78 58	78 57
$\sigma' : \varrho = (\bar{2}01) : (\bar{1}01) =$	47 25	47 31
$m : c = (110) : (001) =$	52 22	52 30
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	74 46	74 42
$b : c = (010) : (001) =$	75 57	—
$\xi' : m = (\bar{1}12) : (110) =$	36 11	35 38
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	77 39	77 39
$v : \varrho' = (31\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	54 43	54 42

Spaltbarkeit nach $\sigma\{20\bar{1}\}$ sehr vollkommen.

Durch Spaltungslamellen das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

57) Muthmann u. Nef, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 636.

Verbindung $C_{10}H_7O_2N.CH_3J.H_2O$.

Monoklin (?).

$a:b:c = 0,5879:1:1,0552$; $\beta = 108°32'$ Palla[58]).

Dargestellt von Strache. Gelbrote, nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, combiniert mit $c\{001\}$ und an dem einzig ausgebildeten Ende drei Flächen $d\{\bar{7}30\}$, $p\{12\bar{1}\}$, $\pi\{\bar{1}31\}$.

$a:c$	$= (100):(001) =$	*71° 28'	beob.
$\pi:a$	$= (\bar{1}31):(100) =$	*115 9	»
$\pi:c$	$= (\bar{1}31):(001) =$	*82 55	»
$d:c$	$= (\bar{7}30):(001) =$	108 6	»
$\pi:d$	$= (\bar{1}31):(\bar{7}30) =$	52 15	»
$p:a$	$= (12\bar{1}):(100) =$	48 44	»
$\pi:p$	$= (\bar{1}31):(12\bar{1}) =$	76 56	»
$p:c'$	$= (12\bar{1}):(00\bar{1}) =$	82 53	»

Durch $a\{100\}$, in welchem die Auslöschung parallel der b-Axe, kein Axenbild sichtbar.

8-Oxychinolincarbonsäure (4)-(8-(α-)Oxycinchoninsäure-)hydrochlorid-Monohydrat = $C_9H_5(OH)(COOH)N.HCl.H_2O$.

Monoklin. $a:b:c = 2,817:1:?$; $\beta = 107°4'$ Brezina[59]).

Die von Weidel und Cobenzl[59]) aus salzsaurer Lösung erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	*69° 37'
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*72 56
$m:c$	$= (110):(001) =$	84° 8'	83 55

γ-8-Oxychinolincarbonsäurehydrochlorid-$2\frac{1}{2}$-Hydrat = $C_9H_5(OH)(COOH)N.HCl.2\frac{1}{2}H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,6535:1:0,4522$ Hockauf[12]).

Dargestellt von Lippmann und Fleißner[12]) (l. c. 279 bzw. 301). Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, tafelförmig nach $b\{010\}$ und nach der c-Axe verlängert.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*66° 20'
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	—	*48 40
$q:m$	$= (011):(110) =$	76° 58½'	76 57

Farbe gelb mit deutlichem Pleochroïsmus.

6-(p-)Methoxy-4-(γ-)chinolincarbonsäure-(Chininsäure-)hydrochlorid-Dihydrat = $C_9H_5(O.CH_3)(COOH)N.HCl.2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,5619:1:1,1129 \text{ Lang}^{35)}.$$
$$\alpha = 89°23', \quad \beta = 106°52', \quad \gamma = 89°5'.$$

---

58) Palla, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 63.

59) Weidel u. Cobenzl (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **82** (II), 1002. Monatsh. f. Chemie **1**, 860.

Die von Skraup[60]) erhaltenen Krystalle zeigen nach von Lang (l. c. 857) die Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b : c = (010):(001)$ =	90° 55′	*90° 55′
$m : b = (110):(010)$ =	62 39	—
$m : \mu = (110):(1\bar{1}0)$ =	55 10	*55 10
$\sigma' : c = (\bar{2}01):(001)$ =	81 47	—
$m : c = (110):(001)$ =	75 28	*75 28
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1):(001)$ =	61 2	60 59
$\mu : c = (1\bar{1}0):(001)$ =	74 40	*74 40
$\pi' : c = (\bar{1}11):(001)$ =	61 42	62 16
$\pi' : b = (\bar{1}11):(010)$ =	65 36	65 59
$\pi : \omega = (1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1})$ =	49 40	50 0
$\pi : \sigma = (1\bar{1}\bar{1}):(20\bar{1})$ =	33 54	—
$\sigma : m = (20\bar{1}):(110)$ =	37 4	—
$\omega : \sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1})$ =	34 27	—
$\sigma : \mu = (20\bar{1}):(1\bar{1}0)$ =	36 10	—

Chinolin-4-(γ-)carbonsäure-8-(o-)sulfonsäure-(α-Sulfocinchoninsäure-) Monohydrat = $\frac{CH:CH\text{———}C.C(COOH):CH}{CH:C(SO_3H).C.N\text{=====}CH} . H_2O$.

Triklin (asymmetrisch?).

$a : b : c = 2{,}0470 : 1 : 0{,}9954$ Brezina[59]).

$\alpha = 89^\circ 33'$, $\beta = 98^\circ 5'$, $\gamma = 92^\circ 36\tfrac{1}{2}'$.

Dargestellt von Weidel und Cobenzl[59]) (l. c. 989 bzw. 845). Nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, letzteres nur mit der Fläche $(\bar{1}\bar{1}1)$ ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110):(100)$ =	—	*61° 41′
$\mu : a = (1\bar{1}0):(100)$ =	—	*65 49
$a : c = (100):(001)$ =	—	*81 56
$\mu : c = (1\bar{1}0):(001)$ =	—	*86 18
$m : c = (110):(001)$ =	86° 29′	86 35
$\omega' : a' = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}00)$ =	—	*74 26
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1):(001)$ =	50 8	50 25
$p : \mu = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0)$ =	41 5	40 51 (p Spaltfl.).

Spaltbarkeit nach $p\{1\bar{1}1\}$ vollkommen.
Spaltungslamellen zeigen ein Axenbild mit starker Dispersion.

Ammonium-8-sulfochinolin-4-carbonat-Dihydrat = $C_9H_5(SO_3.NH_4)(COO.NH_4)N.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}19 : 1 : 3{,}53$; $\beta = 95^\circ 14'$ Brezina[59]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 992 bzw. 848) erhaltenen Krystalle sind dünne, achteckige Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen: $m\{110\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{10\bar{1}\}$.

60) Skraup, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **84** (II), 632. Monatsh. f. Chemie **2**, 589.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*80° 8′
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*31 44
$r:c = (101):(001) =$	—	*66 41½
$m:c = (110):(001) =$	86° 38′	86 54
$r:m = (101):(110) =$	52 17	52 10
$\sigma':c = (\bar{1}04):(001) =$	38 18	37 31
$o:c = (111):(001) =$	74 32	74 38

Baryum-8-sulfochinolin-4-carbonat-Trihydrat = $C_9H_5(SO_3)(COO)BaN.3H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 3,6890:1:1,2303$ Brezina[59]).

$\alpha = 79°37'$, $\beta = 96°44\frac{1}{2}'$, $\gamma = 92°48\frac{1}{2}'$.

Ebenfalls von Weidel und Cobenzl[59]) (l. c. 994 bzw. 850) dargestellt. Nach der b-Axe prismatische Combinationen von $c\{001\}$ und $a\{100\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $\pi\{\bar{1}11\}$ und $\mu\{\bar{1}10\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*73° 29′
$m:\mu = (110):(\bar{1}10) =$	—	*29 5
$a:c = (100):(001) =$	83° 40′	83 52
$m:c = (110):(001) =$	—	*98 4
$\mu':c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*78 29
$\pi:c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*58 28

Doppelbrechung negativ; 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; die Trace der Axenebene in $c\{001\}$ bildet mit der b-Axe 54°, mit der Kante $c:\mu$ 48°.

3-(β-)Methyl-2-(α-)chinolincarbonsäure = $C_6H_4<{CH:C(CH_3) \atop N:C(COOH)}$.

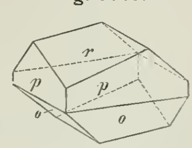
Schmelzpunkt 144°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3514:1:0,6128$; $\beta = 93°44'$ Haushofer[47]).

Dargestellt von Doebner und von Miller[61]). Krystalle aus Alkohol + Äther. Combination (Fig. 3143): $p\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{203\}$ (gerundet) (Haushofer, l. c. 149).

Fig. 3143.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*106° 52′
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*59 18
$o:p = (11\bar{1}):(110) =$	—	*54 11
$o:p' = (11\bar{1}):(\bar{1}10) =$	77° 50′	77 54
$r:p = (203):(110) =$	75 23	77 0

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $r\{203\}$ ein Axenbild sichtbar.

3-(β-)Amyl-2-(α-)hexyl-8-(o-)chinolincarbonsäure = $\begin{matrix} CH:CH\text{———}C.CH:C(C_5H_{11}) \\ CH:C(COOH).C.\;N:C(C_6H_{13}) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 69°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,4727:1:?$ Fock[62]).

61) Doebner u. v. Miller, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1641.

62) v. Niementowski (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 2818. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 284.

Dargestellt von Niementowski[62]. Krystalle aus Alkohol. Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$ mit einer nicht meßbaren Bipyramide.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	$*64^\circ 42'$
$n:b = (120):(010) =$	$46^\circ 36\frac{1}{2}'$	46 49
$l:b = (210):(010) =$	76 42	76 28

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel groß.

Chinolinchlorbenzylat-(Chinolinbenzylchlorid-)Trihydrat = $C_9H_7N.C_6H_5(CH_2Cl).3H_2O$.

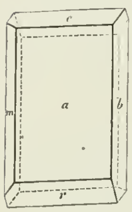
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}8167:1:1{,}3672$ Fock[63].

$\alpha = 84^\circ 51'$, $\beta = 112^\circ 32'$, $\gamma = 101^\circ 26'$.

Die von Claus und Himmelmann[64] erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3144): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 3144.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*79^\circ 45'$
$a:c = (100):(001) =$	—	*68 1
$b:c = (010):(001) =$	—	*90 54
$m':b = (\bar{1}10):(010) =$	—	*59 30
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*37 43
$m:c = (1\bar{1}0):(001) =$	$70^\circ 15'$	70 25
$r:b = (10\bar{1}):(010) =$	78 56	$78-81\frac{1}{2}^\circ$ ca.
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	56 1	53 33—$56^\circ 18'$ ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet ca. 10° mit der c-Axe; durch $a\{100\}$ ein Axenbild mit starker asymmetrischer Dispersion sichtbar.

7-(m-)Chlorchinolinchlorbenzylat = $C_9H_6ClN.C_6H_5(CH_2Cl)$.

Tetragonal. $a:c = 1:1{,}3522$ Arzruni[65].

Die Substanz wurde 1886 von Weitz im Laboratorium von V. Meyer dargestellt, doch scheint darüber keine Veröffentlichung stattgefunden zu haben. Bipyramiden $o\{111\}$, an braunen (unreinen) Krystallen außerdem untergeordnet: $x\{113\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*77^\circ 36'$
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	$55^\circ 11\frac{1}{2}'$	55 13
$x:o = (113):(111) =$	$29\ 52\frac{3}{4}$	29 41

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv.

63) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 58.

64) Claus u. Himmelmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 2046.

65) Arzruni, Unveröffentl. Beobachtungen.

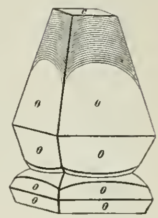
6-(p-)Phenylchinolin $= \begin{matrix} C(C_6H_5):CH.C.CH:CH \\ CH{=\!=\!=}CH.C.\;N\;:CH \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 110°—111°.
Rhombisch pyramidal.

$a:b:c = 0{,}9887:1:2{,}8906$ Oebbeke[66]).

Dargestellt von La Coste[67]). Die aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen $o\{111\}$ als Bipyramide, combiniert mit $c\{001\}$ an einem Ende und am anderen mit einer stark gerundeten flachen Pyramide; sehr häufig Zwillinge nach $c'\{00\bar{1}\}$ (Fig. 3145). Von O. Lehmann[66]) wurde die Ausbildung mikroskopischer, z. T. nach $c\{001\}$ tafelförmiger Krystalle aus Alkohol, Benzol u. a. Lösungsmittel eingehend beschrieben.

Fig. 3145.



		Berechnet:	Beobachtet:
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	—	*46° 17′
$o:o'$	$= (111):(\bar{1}11) =$	—	*46 55
$o:o,$	$= (111):(11\bar{1}) =$	27° 2′	27 15

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

6-(p-)Aminophenylchinolin $= \begin{matrix} C(C_6H_4.NH_2):CH.C.CH:CH \\ CH{=\!=\!=\!=\!=}CH.C.\;N\;:CH \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 182°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4790:1:1{,}1652;\quad \beta = 109°36'$ Lang[35]).

Dargestellt von Weidel und Georgievics[68]). Krystalle aus Alkohol. Prismen $m\{110\}$ mit schmalen Abstumpfungen $a\{100\}$, $b\{010\}$, an den Enden $c\{001\}$, $q\{011\}$ (V. v. Lang, l. c. 859).

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*70° 24′
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	*54 20
$m:c$	$= (110):(001) =$	78° 43′	78 57
$q:c$	$= (011):(001) =$	—	*47 40
$q:m$	$= (011):(110) =$	42 55	42 46
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) =$	62 3	61 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2-(α-)Methyl-4-(γ-)-phenylchinolin (γ-Phenylchinaldin) =

$$C_6H_4{<}\begin{matrix} C(C_6H_5):CH \\ N{=\!=\!=\!=}C(CH_3) \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 98°—99°.

Die von Koenigs und Meimberg[69]) erhaltenen Krystalle sind nach einer approximativen Bestimmung von Frey (unveröff. Beob.) kurze monokline Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

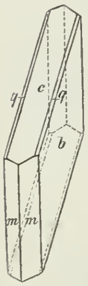
66) O. Lehmann (Krystallbest. v. Oebbeke), Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 1 f.
67) La Coste, Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 562. S. auch La Coste u. Sorger, Ann. d. Chemie 1885, **230**, 8.
68) Weidel u. Georgievics, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (II), 107. Monatsh. f. Chemie **9**, 139.
69) Koenigs u. Meimberg, Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 1038.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$= 85^\circ 59'$	beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$= 80\ 49$	»
$q : m = (011) : (110)$	$= 52\ 30$	»
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 70\ 47$	»
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 45\ \ 0$ ca.	»

Chinolin-6-(*p*-)sulfonsäurebenzylester-(Chinolin-*p*-sulfonbenzylbetaïn-) **Dihydrat** $= C_9H_6N(SO_3.CH_2.C_6H_5).2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

Fig. 3146.



$a : b : c = 0{,}8411 : 1 : 0{,}1778$; $\beta = 123^\circ 39'$ Beckenkamp[70]).

Dargestellt von Claus und Stegelitz[71]). Combination (Fig. 3146): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ (nicht immer vorhanden).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*55^\circ\ 0'$
$q : b = (011) : (010) =$	—	$*79\ 55$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*63\ \ 0$
$m' : q = (\bar{1}10) : (011) =$	$69^\circ 15'$	$70\ \ 0$
$m : q = (110) : (011) =$	$56\ 17$	$57\ 30$

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 51° zur a-Axe; durch $c\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Chinolin-4-(γ-)carbonsäurebenzylbetaïn-(Chinolinbenzylbetaïn-) **Trihydrat** =

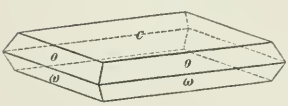
$$C_9H_6\overset{CO-O}{N}.CH_2.C_6H_5 . 3H_2O.$$

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9185 : 1 : 1{,}3413$; $\beta = 95^\circ 41'$ Stuhlmann[54]).

Dargestellt von Claus und Muchall[72]). Stuhlmann (l. c. 160) beobachtete die Formen (Fig. 3147): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

Fig. 3147.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*71^\circ 38'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*59\ 53$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*82\ 24$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$76^\circ 44'$	$76\ 47$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$66\ 34$	$66\ 48$

Benzylidencinchoxinsäure-Chloroform =
$[C_9H_6N(:CH.C_6H_5).COOH]_2O.2CHCl_3$.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}5993 : 1 : ?$; $\beta = 111^\circ 7'$ Stuhlmann[54]).

Dargestellt von Claus und Kickelhayn[73]). Aus Chloroform bilden sich Krystalle mit den Formen $m\{110\}$, $c\{001\}$, welche an der Luft rasch trübe werden (Stuhlmann, l. c. 160).

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *67^\circ 41'$$
$$m : c = (110) : (001) = *78\ 26$$

70) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 159.
71) Claus u. Stegelitz, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 920.
72) Claus u. Muchall, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 364.
73) Claus, Ann. d. Chemie 1892, **270**, 341. Kickelhayn, Dissert. d. Univ. Freiburg 1887.

1-Phenyl-3-chinolyl-5-methylpyrazol $= C_9H_6N . C\lessgtr^{CH:C(CH_3)}_{N—N(C_6H_5)}$.

Schmelzpunkt 120°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0,617:1:0,532$ Heberdey[74]).
$\alpha = 90° 0'$ ca., $\beta = 94° 32'$, $\gamma = 90° 0'$ ca.

Die von Weidel[75]) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle sind Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$, an den Enden $q\{011\}$ und untergeordnet $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Ber. (monoklin):	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*52° 30′
$q:a = (011):(100) =$	—	*86 0
$q:m = (011):(110) =$	—	*66 2
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	55° 15′	55 14
$\pi':m = (\bar{1}11):(110) =$	92 20	92 48

Auslöschung in $a\{100\}$ nahe parallel der c-Axe.

2,3′-(α-)Bichinolyl $= C_9H_6N . C_9H_6N$.

Schmelzpunkt 175°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,37:1:1,32$; $\beta = 109° 58'$ Brezina[76]).

Dargestellt von Weidel[76]). Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$; die Werte »beob. I und beob. II« beziehen sich auf die beiden citierten Darstellungen. O. Lehmann[77]) erhielt sowohl mit einem Präparate Weidel's, als mit dem von Einhorn und Sherman[77]) übereinstimmende mikroskopische Krystalle, aber von anderer Ausbildung als die von Brezina gemessenen.

	Berechnet:	Beobachtet I:	Beobachtet II:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*75° 38′	75° 59′
$m:c = (110):(001) =$	—	*77 55	77 16
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	—	*79 17	79 44
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110) =$	58° 11′	58 12	58 7

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

2,5′-Bichinolyl $= C_9H_6N . C_9H_6N$.

Schmelzpunkt 144°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3685:1:2,3778$; $\beta = 102° 54'$ Brezina[76]).

Die ebenfalls von Weidel[76]) (l. c. **95** (II), 457 bzw. 8, 141) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $n\{210\}$, $m\{110\}$, $x\{221\}$.

---

74) Heberdey, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (I), 113. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 524.

75) Weidel, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (IIb), 394. Monatsh. f. Chemie **17**, 408.

76) Weidel (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **84** (II), 446 u. 1887, **95** (II), 438. Monatsh. f. Chemie **2**, 494 u. **8**, 122.

77) Einhorn u. Sherman (mikr. Beob. v. O. Lehmann), Ann. d. Chemie 1895, **287**, 46.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x:a = (221):(100) =$	—	*52° 1′
$x:c = (221):(001) =$	—	*72 48
$x:x = (221):(2\bar{2}1) =$	—	*100 57
$a:c = (100):(001) =$	77° 6′	77 22

2,7′-(β-)Bichinolyl = $C_9H_6N . C_9H_6N$.

Schmelzpunkt 192°—193°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,9813 : 1 : 7,2071;\quad \beta = 97°18'$ Grünling[78]).

Eine approximative Bestimmung an einem Präparate von Weidel[76]) (l. c. 84 (II), 454 bzw. 2, 502) gab V. v. Lang. Grünling beobachtete an der von O. Fischer und van Loo[79]) erhaltenen Substanz nach dem Umkrystallisieren aus Äther die dünnprismatische Combination $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, zuweilen mit nicht sicher bestimmbaren anderen Formen. Später untersuchte V. v. Lang[80]) ein Präparat von Schmoek (Dissert. Univ. Rostock 1888), welches die ebenfalls nach der b-Axe verlängerte Combination $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ zeigte.

	Berechnet:	Beobachtet: Grünling:	Lang:
$m:a = (110):(100) =$	—	*71° 19′	71° 20′
$m:c = (110):(001) =$	—	*87 40	87 42
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*23 25	23 37
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	72° 54′	72 55	72 52
$a:c = (100):(001) =$	82 42	82 44	82 57

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung positiv, sehr stark; die 1. Mittellinie bildet ca. 12° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, 2. Mittellinie Axe b; Axenwinkel groß.

6,6′-Bichinolyl = $C_9H_6N . C_9H_6N$.

Schmelzpunkt 178°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,33 : 1 : 1,05;\quad \beta = 114°46'$ Brauns[81]).

Dargestellt von Roser[81]). Krystalle aus Alkohol. Dünne Täfelchen $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	81° 32′	—
$m/c:m'/c = [1\bar{1}0]:[110] =$	—	*106° 0′ (mikr. Beob.)
$m:c = (110):(001) =$	—	*71 30
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	—	*76 45
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110) =$	—	*52 0

Durch $\sigma\{20\bar{1}\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

78) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 43.
79) O. Fischer u. van Loo, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 1899.
80) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1210. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 642.
81) Roser (Krystallbest. v. Brauns), Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 2768. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 396.

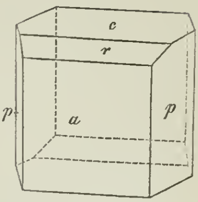
(α, m-?)Bichinolyl = $C_9H_6N \cdot C_9H_6N$.

Schmelzpunkt 159°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3226:1:1{,}0916$; $\beta = 105°5'$ Haushofer[47]).

Fig. 3148.



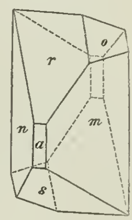
Dargestellt von Miller und Kinkelin[82]). Die aus heißem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nach Haushofer (l. c. 147) die Combination (Fig. 3148): $a\{100\}$ (gerundet), $p\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*48° 4′
$p:c = (110):(001) =$	—	*83 55
$r:c = (101):(001) =$	—	*22 1
$a:c = (100):(001) =$	74°55′	76 5 ca.

Durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

(α, m-?)Bichinolyl = $C_9H_6N \cdot C_9H_6N$.

Fig. 3149.



Schmelzpunkt 115°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}8129:1:1{,}4823$ Haushofer[47]).

$\alpha = 88°34'$, $\beta = 106°19'$, $\gamma = 89°12'$.

An den von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 1913) aus einer Lösung in Äther + Petroleumäther erhaltenen Krystallen beobachtete Haushofer (l. c. 148) die Formen (Fig. 3149): $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $o\{112\}$, nicht immer vorhanden $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:m = (1\bar{1}0):(110) =$	—	*119°40′
$n:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*60 6
$r:n = (101):(1\bar{1}0) =$	—	*67 21
$r:m = (101):(110) =$	—	*68 19
$s:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*61 11
$r:a = (101):(100) =$	41°27′	41 32
$n:s = (1\bar{1}0):(10\bar{1}) =$	77 9	76 53
$m:s = (110):(10\bar{1}) =$	74 44	74 37
$o:m = (112):(110) =$	46 41	46 39
$o:n = (112):(1\bar{1}0) =$	100 2	100 33
$o:r = (112):(101) =$	33 29	33 14
$o:a = (112):(100) =$	59 55	59 59

Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ nahe parallel der c-Axe, in $n\{1\bar{1}0\}$ ca. 25° dazu geneigt.

Dioxy-2,3′-(α-)bichinolyldiacetat (Acetyldioxybichinolyl) = $C_{18}H_{10}(O \cdot C_2H_3O)_2N_2$.

Schmelzpunkt 169°—170°.

Trigonal. $\alpha = 104°26'$ Brezina[13]).

Dargestellt von Weidel und Gläser[13]) (l. c. 164 bzw. 322). Krystalle aus Aceton + Alkohol oder Äther + Alkohol. Combination $r\{100\}$, $a\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (100):(010) =$	70°36′	70°38¾′
$r:a = (100):(10\bar{1}) =$	54 42	54 43⅓

82) v. Miller u. Kinkelin, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1911.

Hydrochinolingruppe.

Bei den Dihydrochinolinen handelt es sich wesentlich um Verbindungen, in welchen die Doppelbindung 1, 2 (n, α) in eine einfache verwandelt und an dem Stickstoff Methyl angelagert ist. Von dem 1-Methyl-2-keto-1, 2-dihydrochinolin (n-Methyl-α-chinolon), welches nicht gemessen wurde, leitet sich ab das trikline **6-Äthoxy-1-methyl-2-keto-1, 2-dihydrochinolin** (Chinphenetolmethylchinolon) $= C_6H_3(O.C_2H_5)<\begin{array}{l}CH=CH\\ N(CH_3).\dot{C}O\end{array}$, von dem 1-Methyl-2-oxy-1, 2-dihydrochinolin die folgende homologe Reihe: **5-(*an*-) Nitro-3-(β-) brom-2-(α-) oxy-1-(N-) methyl-1, 2-dihydrochinolinmethyläther** (Nitrobromchinolinmethylat-Methylalkohol) $= C_6H_3(NO_2)<\begin{array}{l}CH=CBr\\ N(CH_3).\dot{C}H(O.CH_3)\end{array}$, monoklin; **5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1, 2-dihydrochinolinäthyläther** (Nitrobromchinolinmethylat-Äthylalkohol) $= C_6H_3(NO_2)<\begin{array}{l}CH=CBr\\ N(CH_3).\dot{C}H(O.C_2H_5)\end{array}$, ebenfalls monoklin mit gleichem β, wie vor., und fast genau halb so großem a (ob letzteres nur zufällig ist, könnte nur durch mannigfaltigere Krystallisationen bzw. das Auftreten mehrerer Prismen 3. Art entschieden werden); auch **5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1, 2-dihydrochinolinpropyläther** (Nitrobromchinolinmethylat-Propylalkohol) $= C_6H_3(NO_2)<\begin{array}{l}CH=CBr\\ N(CH_3).\dot{C}H(O.C_3H_7)\end{array}$ krystallisiert monoklin und zeigt, wie die Äthylverbindung, ein pseudotetragonales Prisma, sonst aber einen sehr abweichenden Habitus (der niedrige Schmelzpunkt spricht für eine Verschiedenheit durch Polymorphie); der entsprechende **Isopropyläther** bildet trikline, der **Isobutyläther** monokline und der ***act.* Isoamyläther** rhombische Krystalle; eine Vergleichung ist in dieser Reihe nicht möglich wegen des wahrscheinlichen Vorhandenseins von Polymorphie, auf welche nicht geprüft wurde, auch fehlen Angaben über die wichtige Eigenschaft der Spaltbarkeit vollständig.

Dihydrochinolinverbindungen mit einem zweiten Benzolring sind nur zwei gemessen worden, das rhombische **1-Methyl-2-keto-4-phenyl-1, 2-dihydrochinolin** (γ-Phenylmethylchinolon) $= C_6H_4<\begin{array}{l}C(C_6H_5):CH\\ N(CH_3).\dot{C}O\end{array}$ und der rhombische **5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1, 2-dihydrochinolinbenzyläther** (Nitrobromchinolinmethylat-Benzylalkohol) $= C_6H_3(NO_2)<\begin{array}{l}CH=CBr\\ N(CH_3).\dot{C}H(O.CH_2.C_6H_5)\end{array}$.

Tetrahydrochinolin $= C_6H_4<\begin{array}{l}CH_2.CH_2\\ NH.\dot{C}H_2\end{array}$, das Product der vollständigen Hydrierung des Pyridinkernes, bildet Salze, von denen eines, das saure Sulfat $= C_9H_{11}N.SO_4H_2$, welches monoklin krystallisiert, untersucht wurde.

Derivate dieser Base, in denen die Substitution nur im Benzolkern stattfindet, sind in verhältnismäßig kleiner Anzahl bekannt. Von 8-(*o*-) Oxyhydrochinolin leitet sich ein Bromderivat ab, dessen Bromatom sich jedoch wahrscheinlich im Pyridinkern befindet, das trikline **Brom-8-äthoxytetrahydrochinolin** $= C_{11}H_{14}ONBr$. Der Methyläther des isomeren 6-(*p*-) Oxyhydrochinolins, das **6-(*p*-) Methoxytetrahydrochinolin** (Thallin) $= C_6H_3(O.CH_3):C_3H_7N$ krystallisiert rhombisch, das **Thallintartrat** $= C_9H_{10}(O.CH_3)N.C_4H_6O_6$ ebenfalls rhombisch. **Tetrahydrochinolin-5-(*ana*-)sulfonsäure-Monohydrat** $= C_6H_3(SO_3H):C_3H_7N.H_2O$ ist dimorph mit einer rhombischen und einer monoklinen Modification. Von einer der Monomethylverbindungen, dem **8-Methyltetrahydrochinolin** (Tetrahydro-*o*-toluchinolin) bildet das **Chlorhydrat** $= C_6H_3(CH_3):C_3H_7N.HCl$, monokline Tafeln mit z. T. unvollkommenen Randflächen, daher das ebenfalls monoklin krystallisierende und auch wenig genau untersuchte **6-Amino-8-methyltetrahydrochinolin-**(*p*-Aminotetrahydro-*o*-toluchinolin-) **chlorhydrat** $= C_6H_2(NH_2)(CH_3):C_3H_7N.2HCl$ nicht näher mit ihm verglichen werden kann; außerdem wurde nur noch eine Dimethylverbindung, das rhombische **6,8-Dimethyltetrahydrochinolin-**(Tetrahydro-*o*,*p*-xylochinolin-) **chlorhydrat** $= C_6H_2(CH_3)_2:C_3H_7N.HCl$, und eine Carbonsäure gemessen, bei welcher aber die Stellung der Carboxylgruppe unbekannt ist, die monokline **8-Oxytetrahydrochinolinbenzcarbonsäure** (Tetrahydro-*o*-oxychinolinbenzcarbonsäure) $= C_6H_2(OH)(COOH):C_3H_7N$.

Eine Substitution durch Sauerstoff im Pyridinkern findet statt bei dem **2-(*α*-)Ketotetrahydrochinolin** (Hydrocarbostyril) $= C_6H_4:C_3H_5ON$, welches rhombisch krystallisiert; dieselbe Symmetrie, aber sonst keine Ähnlichkeit, zeigt das **7-Isopropylhydrocarbostyril** $= C_6H_3(C_3H_7):C_3H_5ON$.

Die wichtigsten hierher gehörigen Derivate sind diejenigen, in welchen der Imidwasserstoff des 1,2,3,4-Tetrahydrochinolins durch CH_3 usw. ersetzt ist. Das **N-Methyltetrahydrochinolinjodhydrat** (Kairolinjodid) $= C_6H_4:C_3H_6N(CH_3).HJ$ krystallisiert monoklin, das **Jodmethylat** derselben Base $= C_6H_4:C_3H_6N(CH_3)(CH_3)J$ rhombisch, von letzterem liegen aber zwei Bestimmungen vor, welche nicht in Einklang zu bringen sind; keine der beiden zeigt eine nähere Verwandtschaft mit der monoklinen Krystallform der nächsthöheren Homologen, des **N-Methyltetrahydrochinolin-**(Kairolin-)**jodäthylat** $= N$-Äthyltetrahydrochinolinjodmethylat $= C_6H_4:C_3H_6N(CH_3)(C_2H_5)J$; in der gleichen Weise kann das ebenfalls monoklin krystallisierende **N-Allylmethyltetrahydrochinoliniumjodid** $= C_6H_4:C_3H_6N(CH_3)(C_3H_5)J$ ebenso als »N-Methyltetrahydrochinolinjodallylat« wie als »N-Allyltetrahydrochinolinjodmethylat« bezeichnet werden. An vorstehende Verbindungen schließen sich an: **N-Essigsäuremethylestertetrahydrochinolinjodmethylat** (Methyltetrahydrochinoliniumjodidessigsäuremethylester) $= C_6H_4:C_3H_6N(CH_2.COO.CH_3)(CH_3)J$, triklin und **$N$-Essigsäureäthylestertetrahydrochinolinjodmethylat** (Methyltetrahydrochinoliniumjodidessigsäureäthylester) $= C_6H_4:C_3H_6N(CH_2.COO.C_2H_5)(CH_3)J$,

monoklin; da die Krystallform des letzteren nur unvollständig bekannt ist, kann eine Vergleichung mit der des ersteren nicht stattfinden.

Das *o*-Oxyderivat des Kairolins, **8-Oxy-1-methyltetrahydrochinolin** (*α*-Oxyhydromethylchinolin) $= C_6H_3(OH):C_3H_6N(CH_3)$ krystallisiert rhombisch, das **8-Oxy-1-methyltetrahydrochinolinhydrochlorid-** (»Kairin-«) **Monohydrat** $= C_{10}H_{13}ON.HCl.H_2O$ monoklin. Die ebenfalls monokline Krystallform der nächst höheren homologen Base **8-Oxy-1-äthyltetrahydrochinolin** $= C_6H_3(OH):C_3H_6N(C_2H_5)$ kann mit der der vorhergehenden nicht verglichen werden, weil für letztere eine neue Bestimmung nötig ist; **8-Oxy-1-äthyltetrahydrochinolinchlorhydrat** $= C_6H_3(OH):C_3H_6N(C_2H_5).HCl$ wurde als rhombisch beschrieben, doch ist wahrscheinlich auch diese Bestimmung eine irrtümliche; der Äther derselben Base bildet ein monoklin krystallisierendes Bromid mit unbekannter Stellung des Halogens, **Brom-8-äthoxy-1-äthyltetrahydrochinolin** (»Äthylkairinmonobromid«) $= C_{13}H_{18}ONBr$. Endlich leitet sich von der gleichen Base auch eine Carbonsäure ab, deren Carboxylgruppe dem Benzolkern angehört, die ebenfalls monokline, aber nur unvollständig bestimmte **8-Oxy-1-äthyltetrahydrochinolinbenzcarbonsäure** (Äthyltrihydrooxychinolinbenzcarbonsäure) $= C_6H_2(COOH)(OH):C_3H_6N(C_2H_5)$.

Unter den Homologen des Tetrahydrochinolins, in welchen ein Methylenwasserstoff des Pyridinkernes durch CH_3 usw. ersetzt wird, ist die wichtigste Base das 2-(*α*-)Methyltetrahydrochinolin (Tetrahydrochinaldin) $= C_6H_4 \lt \begin{matrix} CH_2.CH_2 \\ NH.CH(CH_3) \end{matrix}$, welches einen asymmetrischen Kohlenstoffatom enthält und daher in zwei optisch active Componenten gespalten werden kann, von denen mehrere Salze gemessen worden sind. Das racemische **Tetrahydrochinaldinhydrochlorid** $= C_{10}H_{13}N.HCl$ krystallisiert monoklin, während die beiden activen Basen die Salze ***d*- und *l*-Tetrahydrochinaldinhydrochlorid-Monohydrat** $= C_{10}H_{13}N.HCl.H_2O$ bilden, deren Krystallformen rhombisch und zwar scheinbar identisch sind mit bipyramidaler Symmetrie; ob hier wirklich eine Ausnahme von dem Pasteurschen Gesetze vorliegt, würde durch eine Prüfung der Krystalle auf Drehungsvermögen am ehesten zu entscheiden sein (auffallend ist, daß die Salze nach dem Entwässern denselben Schmelzpunkt zeigen, wie die racemische Verbindung). Die zur Trennung der beiden activen Basen benutzte Reychlersche *d*-Camphersulfonsäure bildet mit *d*-Tetrahydrochinaldin ein wahrscheinlich triklin krystallisierendes Salz vom Schmelzpunkt 128° bis 129°, mit *l*-Tetrahydrochinaldin parallel auslöschende Nadeln, deren Schmelzpunkt 137°—138° ist; das *d*-*α*-Bromcamphersulfonat der Laevobase, Schmelzpunkt 223°—225°, besteht aus Nadeln mit schiefen Endflächen und paralleler Auslöschung; keine dieser Verbindungen konnte in meßbaren Krystallen erhalten werden (Pope und Peachey[1]). Das ***d*-Tetrahydro-**

---

[1]) Pope u. Peachey, Journ. Chem. Soc. Lond. 1899, **75**, 1068 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 34, 612 f.

chinaldinditartrat $= C_{10}H_{13}N.C_4H_6O_6$ krystallisiert monoklin sphenoïdisch, das racemische **Tetrahydrochinaldinpikrat** $= C_{10}H_{13}N.C_6H_2(OH)(NO_2)_3$, dessen Krystallform nur eine approximative Bestimmung gestattete, triklin.

Das inactive **6-(*p*-)Methyltetrahydrochinaldin** (Tetrahydro-*p*-toluchinaldin) $= \begin{matrix} C(CH_3):CH.C.CH_2.CH_2 \\ CH{=\!=}CH.C.NH.CH(CH_3) \end{matrix}$, Schmelzpunkt 31°—32°, bildet nach Pope und Rich[2]) eine krystallinische Masse, aus deren Schmelzfluß sich Täfelchen {100}, begrenzt von {001} und zwei Endflächen, deren Kantenwinkel ca. 112°, ausscheiden; da auch die optischen Eigenschaften mit denen der activen Basen übereinstimmen, handelt es sich hier um ein pseudoracemisches Gemenge; *d*- und *l*-Tetrahydro-*p*-toluchinaldin krystallisieren in enantiomorphen monoklinen Formen. Ebenso sind die rhombischen Krystallformen von ***d*- und *l*-Tetrahydro-*p*-toluchinaldinhydrochlorid-Monohydrat** $= C_{11}H_{15}N.HCl.H_2O$ in Übereinstimmung mit dem Pasteurschen Gesetze; das racemische Salz krystallisiert wasserfrei monoklin prismatisch. Die gleiche Symmetrie besitzen scheinbar auch die Krystalle von ***l*-Tetrahydro-*p*-toluchinaldin-*d*-*α*-bromcamphersulfonat** $= C_{11}H_{15}N.C_{10}H_{14}BrO(SO_3H)$, bei deren Bestimmung keinerlei Prüfung auf ihre Zugehörigkeit zur sphenoïdischen Klasse stattgefunden hat; es wäre sehr interessant, zu untersuchen, ob das Salz der *d*-Base mit der *l*-Säure die dazu enantiomorphe Krystallform zeigt und ob die beiden Verbindungen *d*-Base + *d*-Säure und *l*-Base + *l*-Säure davon verschieden, untereinander aber enantiomorph krystallisieren.

Die dem Tetrahydrochinaldin entsprechende 2-(*α*-)Carbonsäure ist nicht bekannt, dagegen sind von einer anderen *Py*-Carbonsäure, der **1,2,3,4-Tetrahydrochinolin-4-(*γ*-)carbonsäure** (Tetrahydrocinchoninsäure) $= C_6H_4 {<} \begin{matrix} CH(COOH).CH_2 \\ NH{-\!-\!-\!-}CH_2 \end{matrix}$ mehrere Derivate gemessen worden. **Tetrahydrocinchoninsäurehydrochlorid-1½-Hydrat** $= C_{10}H_{11}O_2N.HCl.1\frac{1}{2}H_2O$ krystallisiert monoklin, **1-Methyltetrahydrocinchoninsäurehydrochlorid-Monohydrat und -hydrojodid-Monohydrat** $= C_{10}H_{10}O_2N(CH_3).HCl.H_2O$ und $C_{10}H_{10}O_2N(CH_3).HJ.H_2O$ sind isomorph und ebenfalls monoklin, während **1-Acetyltetrahydrocinchoninsäure** $= C_{10}H_{10}O_2N(C_2H_3O)$ rhombisch krystallisiert. Daß keine dieser Verbindungen enantiomorphe Krystallformen zeigt, hängt jedenfalls damit zusammen, daß es sich hier um Abkömmlinge der racemischen Säure handelt. Isomer mit der 1,2,3,4-Tetrahydrochinolin-4-carbonsäure ist die **Homohydrocinchoninsäure**, deren **Hydrochlorid-Monohydrat** $= C_{10}H_{10}(CH_3)O_2N.HCl.H_2O$ rhombisch, das **Methyljodid-Monohydrat** $= C_{10}H_{10}(CH_3)O_2N.CH_3J.H_2O$ monoklin krystallisiert.

Derivate des Tetrahydrochinolins mit aromatischer Substitution sind nur wenige untersucht worden. **1-Benzoyltetrahydrochinolin** $= C_9H_{10}N(CO.C_6H_5)$

---

2) Pope u. Rich, Journ. Chem. Soc. Lond. 1899, **75**, 1102. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 619.

krystallisiert monoklin; das durch Eintritt einer Methylgruppe in der α-Stellung davon abgeleitete **1-Benzoyltetrahydrochinaldin** $= C_9H_9(CH_3)N(CO.C_6H_5)$ wurde sowohl in der racemischen, als in den beiden optisch activen Formen gemessen, welche letztere sich als enantiomorph erwiesen; sämtliche Formen sind monoklin, ebenso das nur unvollständig bestimmbare racemische **1-Benzoyltetrahydro-*p*-toluchinaldin** $= C_9H_8(CH_3)_2N(CO.C_6H_5)$.

Von dem Producte der vollständigen Hydrierung des Chinolins sind nur zwei Derivate gemessen worden, das rhombische **Dekahydrochinolinchlorhydrat** $= C_6H_{10}:C_3H_6NH.HCl$ und das monokline **2-Ketodekahydrochinolin** (Hexahydrohydrocarbostyril) $= C_6H_{10}<\begin{smallmatrix}CH_2.CH_2\\NH.CO\end{smallmatrix}$.

6-Äthoxy-1-methyl-2-keto-1,2-dihydrochinolin (Chinphenetolmethylchinolon) =

$$C_6H_3(O.C_2H_5)<\begin{smallmatrix}CH=\!=CH\\N(CH_3).CO\end{smallmatrix}.$$

Schmelzpunkt 116°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 3{,}0910:1:1{,}4201$ Jerschoff[3]).
$\alpha = 74°6'$, $\beta = 89°40'$, $\gamma = 108°34'$.

Dargestellt von Decker und Engler[3]). Die aus Benzol oder Benzol + Petroläther erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$(?), $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$(?), $o\{111\}$. Winkel sind nicht angegeben.
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

5-(*an*-)Nitro-3-(β-)brom-2-(α-)oxy-1-(*N*-)methyl-1,2-dihydrochinolinmethyläther (Nitrobromchinolinmethylat-Methylalkohol) =

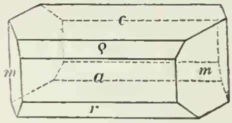
$$C_6H_3(NO_2)<\begin{smallmatrix}CH=\!=CBr\\N(CH_3).CH(O.CH_3)\end{smallmatrix}.$$

Schmelzpunkt 81°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}1825:1:1{,}9872$; $\beta = 105°54'$ Stuhlmann[4]).

Dieser und die damit homologen Äther wurden von Decker[5]) dargestellt. Die sich an der Luft rasch zersetzenden Krystalle, aus Methylalkohol erhalten, zeigen die Formen (Fig. 3150): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $\varrho\{101\}$.

Fig. 3150.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	*64° 32′
$\varrho:a$	$= (101):(100) =$	39° 5′	38 55
$a:c$	$= (100):(001) =$	74 6	74 15
$r:a$	$= (10\bar{1}):(100) =$	—	*56 30
$m:c$	$= (110):(001) =$	—	*83 14
$\varrho:m$	$= (101):(110) =$	70 30	—
$r:m$	$= (10\bar{1}):(110) =$	76 16	76 4

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$. Farbe gelbbraun.

---

3) Decker u. Engler (Krystallbest. v. Jerschoff), Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 1174.
4) Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 491 f.
5) Decker, Journ. f. prakt. Chemie 1892, (2) **45**, 184 f. Bull. soc. phys. chim. russ. 1894, **26**, 302 f. Die damals angegebene Formel, auf welche sich die oben in ( ) stehenden Namen beziehen, wurden von Decker später corrigiert (s. Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 1205).

5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1,2-dihydrochinolinäthyläther (Nitrobromchinolinmethylat-Äthylalkohol) = $C_6H_3(NO_2)<\begin{matrix}CH{=\!=}CBr\\ N(CH_3).CH(O.C_2H_5)\end{matrix}$.

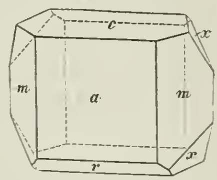
Schmelzpunkt 111°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0964:1:1{,}1412;\quad \beta = 105°14'$ Stuhlmann[4]).

Aus Äthylalkohol braunrote, sich rasch zersetzende Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $x\{12\bar{1}\}$ (Fig. 3151). Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*46° 38′
$a:c = (100):(001) =$	—	*74 46
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*51 7
$m:c = (110):(001) =$	79° 36′	79 33
$x:m = (12\bar{1}):(110) =$	32 20	—
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	64 28	64 37
$x:r = (12\bar{1}):(10\bar{1}) =$	60 37	60 52
$x':c = (\bar{1}21):(001) =$	73 17	73 16

Fig. 3151.



Durch $a\{100\}$ beide optische Axenbilder mit großem Axenwinkel sichtbar.

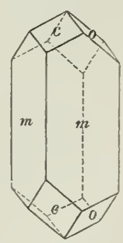
5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1,2-dihydrochinolinpropyläther (Nitrobromchinolinmethylat-Propylalkohol) = $C_6H_3(NO_2)<\begin{matrix}CH{=\!=}CBr\\ N(CH_3).CH(O.C_3H_7)\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 80°—81°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1403:1:0{,}8493;\quad \beta = 120°13'$ Stuhlmann[4]).

Krystalle aus Propylalkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3152): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $e\{20\bar{1}\}$.

Fig. 3152.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89° 10′
$m:c = (110):(001) =$	69° 0′	69 12
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*78 34
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	72 47	—
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*53 38
$e:m = (20\bar{1}):(110) =$	57 37	57 39
$o:e = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	49 36	49 34
$e':c = (\bar{2}01):(001) =$	79 0	—

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $m\{110\}$ die Axenbilder sichtbar.

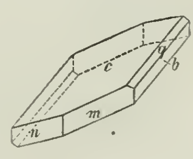
5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1,2-dihydrochinolinisopropyläther (Nitrobromchinolinmethylat-Isopropylalkohol) = $C_6H_3(NO_2)<\begin{matrix}CH{=\!=}CBr\\ N(CH_3).CH(O.C_3H_7)\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 95°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}436:1:1{,}126$ Stuhlmann[4]).

$\alpha = 66°43',\quad \beta = 106°22',\quad \gamma = 90°22'.$

Fig. 3153.



Aus Isopropylalkohol große, gelbe beim Aufbewahren sich schwärzende Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ (Fig. 3153).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:n = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*48° 37′
$m:b = (110):(010) =$	—	*71 11
$q:m = (011):(110) =$	65° 48′	65 31
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 18
$q:n = (011):(1\bar{1}0) =$	97 8	96 47
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	64 44	64 45
$q:c = (011):(001) =$	—	*62 59
$q:b = (011):(010) =$	—	*51 14

5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1,2-dihydrochinolinisobutyläther

(Nitrobromchinolinmethylat-Isobutylalkohol) $= C_6H_3(NO_2)<\begin{matrix}CH = CBr \\ N(CH_3).CH(O.C_4H_9)\end{matrix}$.

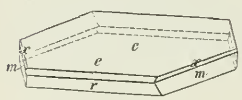
Schmelzpunkt 75° (70° Decker).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}5108:1:4{,}4251; \quad \beta = 99°47'$ Stuhlmann[1]).

Die an der Luft allmählich sich zersetzenden braunen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 3154): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $e\{101\}$, $x\{112\}$.

Fig. 3154.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*44° 2′
$m:c = (110):(001) =$	—	*86 21
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*68 2
$r:e = (10\bar{1}):(101) =$	58° 46′	58 52
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	71 25	71 27
$e:m = (101):(110) =$	70 29	70 24
$x:m = (112):(110) =$	—	*22 42

Ebene der optischen Axen ungefähr parallel $a\{100\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1,2-dihydrochinolin-act.-amyläther

(Nitrobromchinolinmethylat-act.-Isoamylalkohol) =

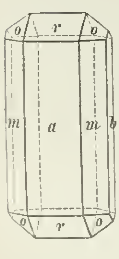
$$C_6H_3(NO_2)<\begin{matrix}CH = CBr \\ N(CH_3).CH(O.C_5H_{11})\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 165° Decker[5]).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}7893:1:0{,}8376$ Stuhlmann[4]).

Fig. 3155.



Aus Amylalkohol erhaltene, große, rotbraune Prismen, welche sich an der Luft nach einiger Zeit zersetzen. Beobachtete Formen (Fig. 3155): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$. »Die Krystalle zeigen z. T. scheinbar sphenoïdische Ausbildung.«

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*38° 17′
$r:a = (101):(100) =$	—	*43 18
$o:a = (111):(100) =$	50° 52′	50 53
$o:m = (111):(110) =$	36 29	36 37
$'o:m = (1\bar{1}1):(110) =$	79 14	79 3
$r:m = (101):(110) =$	55 10	55 3
$o:r = (111):(101) =$	29 52	29 48

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, $2E = 76°27'$, $2H_a$ (in Bromnaphtalin) $= 44°21'$ Na.

1-Methyl-2-keto-4-phenyl-1,2-dihydrochinolin (γ-Phenylmethylchinolin) $= C_6H_4<{C(C_6H_5):CH \atop N(CH_3).CO}$.

Schmelzpunkt 143°—144°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,6844:1:0,4487$ Frey[6]).

Dargestellt von Koenigs und Meimberg[6]). Krystalle aus Äther. Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen: $n\{120\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*41° 8′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*61 46
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	38°28′	37 54
$n:a = (120):(100) =$	53 51	54 26

Sehr starke Dispersion der optischen Axen.

5-Nitro-3-brom-2-oxy-1-methyl-1,2-dihydrochinolinbenzyläther (Nitrobromchinolinmethylat-Benzylalkohol) $= C_6H_3(NO_2)<{CH=\!=\!=CBr \atop N(CH_3).CH(O.CH_2.C_6H_5)}$.

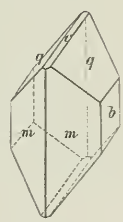
Schmelzpunkt 113° (120° Decker[5]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,8739:1:1,1932$; $\beta = 108°2'$ Stuhlmann[4]).

Die von Decker[5]) (l. c. 189) aus Benzylalkohol erhaltenen, bernsteingelben bis rötlichbraunen Krystalle zeigen nach Stuhlmann (l. c. 495) die Formen (Fig. 3156): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 3156.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79°26′
$m:c = (110):(001) =$	76°14′	—
$q:b = (011):(010) =$	—	*41 24
$q:m = (011):(110) =$	—	*50 27
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	71 14	71 16

Tetrahydrochinolinsulfat $= C_9H_{11}N.SO_4H_2$.

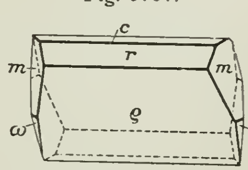
Schmelzpunkt 136°—137°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,5503:1:1,7353$;
$\beta = 105°15\frac{1}{2}'$ Kolenko[7]).

Dargestellt von Hoffmann und Koenigs[8]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 3157): $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

Fig. 3157.



---

6) Koenigs u. Meimberg (Krystallbest. v. Frey bisher nicht veröff.), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 1040.

7) Kolenko, Unveröff. Beob. im min. Inst. Univ. Straßburg 1883.

8) Hoffmann u. Koenigs, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 729.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*39° 50′
$r:\varrho = (101):(10\bar{1}) =$	83° 19¼′	82 56
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*67 32
$m:c = (110):(001) =$	81 35⅓	81 30
$r:m = (101):(110) =$	—	*62 53
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	68 21	68 10
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	70 30	70 47
$\omega:m' = (11\bar{1}):(\bar{1}10) =$	64 37⅓	64 14
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	53 28⅓	53 10

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

1. Mittellinie der optischen Axen die b-Axe, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; $2E = 71°2'$ *Na*.

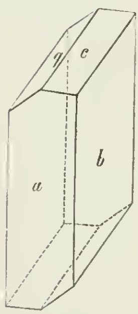
Brom-8-äthoxytetrahydrochinolin = $C_{11}H_{14}ONBr$.

Schmelzpunkt 44°,5.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = ?:1:0,8101$ Haushofer[9]).

$\alpha = 107°48'$, $\beta = 110°58'$, $\gamma = 85°0'$.

Fig. 3158.



Die von O. Fischer und Renouf[10]) aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 3158): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{0\bar{1}1\}$; meist Vierlinge, welche scheinbar ein ditetragonales Prisma mit den alternierenden Winkeln 88°33′ und 2°54′ bilden.

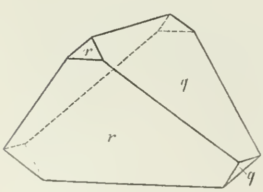
	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*69°33′
$b:c = (010):(001) =$	—	*72 49
$a:b = (100):(010) =$	—	*88 33
$q:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*43 13
$q:a = (0\bar{1}1):(100) =$	72° 20′	72 20

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $b\{010\}$ 11°.

6-(p-)Methoxytetrahydrochinolin (Thallin) = $C_6H_3(O.CH_3).C_3H_7N$.

Schmelzpunkt 42°—43°.
Rhombisch pyramidal.

Fig. 3159.



$a:b:c = 0,9412:1:1,0307$ Liweh[11]).

Aus einem Präparate der Bad. Anilin- und Sodafabrik gewann Flückiger[12]) durch Umkrystallisieren aus warmem Wasser die von Liweh gemessenen Krystalle mit den Formen $r\{101\}$ und $q\{011\}$, von denen stets die den entgegengesetzten Polen angehörigen zwei Flächen groß, die andern klein ausgebildet sind (Fig. 3159).

9) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 531.
10) O. Fischer u. Renouf, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 760.
11) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 155.
12) Flückiger, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 157.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*91° 44′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*94 32
$q:r = (011):(101) =$	61° 4′	61 18

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$ für Rot und Gelb, $b\{010\}$ für Grün usw.; $2E = 19°51'$ *Li*, $11°6'$ *Na*, $13°36'$ *Tl*.

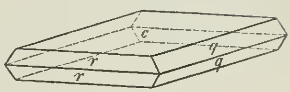
Thallintartrat = $C_9H_{10}(O.CH_3)N.C_4H_6O_6$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0,4843:1:1,5438 \text{ Liweh}^{11})$$

Die ebenfalls von Flückiger[12]) aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $q\{011\}$, letztere rauh (eine Prüfung der Symmetrie durch Ätzfiguren hat nicht stattgefunden).

Fig. 3160.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*72° 35′
$q:c = (011):(001) =$	—	*57 4 ca.
$q:r = (011):(101) =$	80° 32′	82 4 »

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, $2V = 77°56'$ *Li*, $78°14'$ *Na*, $79°2'$ *Tl*.

Tetrahydrochinolin-5-(ana-)sulfonsäure-Monohydrat = $C_6H_3(SO_3H):C_3H_7N.H_2O$.

Stabile Modification.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0,5041:1:0,7511 \text{ Leppla}^{13})$$

Die von Lellmann und Lange[13]) dargestellte Substanz krystallysiert beim langsamen Verdunsten der Lösung in Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $a\{100\}$, zuweilen auch $r\{101\}$ und untergeordnet $s\{102\}$, selten mit $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	—	*40° 1′
$o:b = (111):(010) =$	67° 17′	67 3
$o:c = (111):(001) =$	59 4	59 32
$r:a = (101):(100) =$	—	*33 52
$s:c = (102):(001) =$	36 41	36 35

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen. Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe a, $2E = 110°39'$ *Na*.

Metastabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,4855:1:0,5298; \quad \beta = 124°50' \text{ Leppla}^{13})$$

Bei rascher Krystallisation bilden sich dünne, nach der c-Axe langgestreckte Täfelchen $b\{010\}$, mit den Randflächen $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und meist auch klein $s\{102\}$.

---

13) Lellmann u. Lange (Krystallbest. v. Leppla), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 3088.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*43° 27′
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*48 13
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*52 46
$s : m = (102) : (110) =$	88° 20′	88 58

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Axe b ist 2. Mittellinie der optischen Axen, deren Ebene $31\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe bildet.

8-Methyltetrahydrochinolin- (Tetrahydro-*o*-toluchinolin-) **chlorhydrat** = $C_6H_3(CH_3) : C_3H_7N . HCl$.

Schmelzpunkt 214°.

Die von Bamberger und Wulz[14]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Haushofer monokline Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, letztere gekrümmt.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = 66°\ 0'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 67\ 34$ »
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) = 37\ 0$ ca. »

6-Amino-8-methyltetrahydrochinolin- (*p*-Aminotetrahydro-*o*-toluchinolin-) **chlorhydrat** = $C_6H_2(NH_2)(CH_3) : C_3H_7N . 2\,HCl$.

Schmelzpunkt über 310°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}3876 : 1 : 1{,}8830; \quad \beta = 102°\ 13'$ Neufville[14]).

Darsteller = vor.[14]) (l. c. 2065). Krystalle aus Äther. Tafelförmige Combination von $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $l\{210\}$.

$o : o = (111) : (1\bar{1}1) = *116°\ 39'$ beob.
$o : c = (111) : (001) = *67\ 19$ »
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) = *98\ 48$ »
$l : c = (210) : (001) = *82\ 5$ »

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

6,8-Dimethyltetrahydrochinolin- (Tetrahydro-*o,p*-xylochinolin-) **chlorhydrat** = $C_6H_2(CH_3)_2 : C_3H_7N . HCl$.

Schmelzpunkt 212°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6694 : 1 : 1{,}0880$ Neufville[14]).

Die ebenfalls von Bamberger und Wulz[14]) (l. c. 2074) aus salzsaurer Lösung erhaltenen Krystalle waren teils Prismen (nicht gemessen), teils pseudohexagonale Combinationen von $o\{111\}$ mit $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*59° 22′
$o : o_, = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*54 8
$q : q_, = (021) : (02\bar{1}) =$	49° 22′	49 30
$o : q = (111) : (021) =$	50 12	50 5

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $k\{021\}$ unvollkommen.

14) Bamberger u. Wulz (Krystallbest. v. Haushofer u. Neufville), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2062 (die Best. v. Neufville Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 317).

8-Oxytetrahydrochinolinbenzcarbonsäure (Tetrahydro-*o*-oxychinolinbenzcarbonsäure) = $C_6H_2(OH)(COOH):C_3H_7N$.

Schmelzpunkt 265° (unter Zersetzung).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}082:1:?$; $\beta = 136°13'$ Hockauf[15]).

Dargestellt von Lippmann und Fleißner[15]). Kleine Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und an Stelle von $a\{100\}$ eine stark gerundete Fläche, deren Neigung zu $c\{001\}$ sich zu 33°—44° (bzw. 43°47') ergab; der mikroskopisch gemessene Kantenwinkel von $c\{001\}$ beträgt *85½°.

$m:c = (110):(001) =$ *54°53' beob.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie 5°—10° geneigt zur Normalen auf $c\{001\}$, $2E$ ungefähr 50°, $\varrho > v$.

2-(α-)Ketotetrahydrochinolin (Hydrocarbostyril) = $C_6H_4:C_3H_5ON$.

Schmelzpunkt 163°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5980:1:0{,}6043$ Bäckström[16]).

Ein Präparat von Widman zeigte das Prisma $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61°45½'
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*62 17½
$q:m = (011):(110) =$	74°36⅓'	74 35

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ (ungewöhnlich stark); Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Brechungsindices: $\alpha = 1{,}4792$ Na, $1{,}4821$ Tl, $\beta = 1{,}7095$ Na, $\gamma = 1{,}8102$ Na, $1{,}8258$ Tl; $2V = 60°$ ca.

7-Isopropylhydrocarbostyril = $C_6H_3(C_3H_7):C_3H_5ON$.

Schmelzpunkt 134°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8798:1:1{,}6445$ Bäckström[16].

Dargestellt von Widman[17]). Krystalle aus Benzol und Ligroïn. Beobachtete Formen: $o\{111\}$, $c\{001\}$, $q\{012\}$ in den Combinationen Fig. 3161 und 3162.

Fig. 3161.

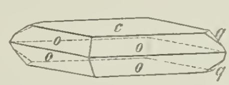
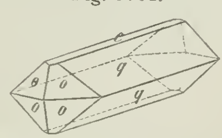


Fig. 3162.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*68° 7'
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*91 40½
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	75°36¼'	75 38½
$q:c = (012):(001) =$	39 25¾	39 24
$o:q = (111):(012) =$	47 23	47 13

15) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Hockauf), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1887, **96** (II), 75. Monatsh. f. Chemie 8, 317.

16) Bäckström, Bih. t. Sv. Vet. Akad. Handl. Stockholm 1888, **14**, II, Nr. 4. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **17**, 427.

17) Widman (Krystallbest. v. Bäckström), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2778. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 99.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a; $\beta = 1,6204$ Na, $2V = 63^\circ 16\frac{1}{2}'$ Li, $64^\circ 51'$ Na.

N-Methyltetrahydrochinolinjodhydrat (Kairolinjodid) = $C_6H_4 : C_3H_6N(CH_3).HJ$.

Zersetzungspunkt 166°—167°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,1023 : 1 : 1,3274$; $\beta = 108^\circ 7'$ Fock[18]).

Dargestellt von Wedekind und Oechslen[18]). Krystalle aus Aceton. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $k\{021\}$ (gekrümmt), $m\{110\}$, untergeordnet $b\{010\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; meist nach der a-Axe verlängerte Tafeln c, manchmal prismatisch nach $k\{021\}$. Zwei von Wedekind früher[19]) erhaltene, offenbar unreine Präparate hatte Fock ebenfalls gemessen; die ungenaueren Bestimmungen dieser als »a- und b-Methyltetrahydrochinoliniumjodidessigsäureäthylester« beschriebenen Körper sind daher zu kassieren.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*92° 40′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*77 36
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*69 46
$\omega : \omega = (1\bar{1}\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	88° 3′	88 11
$q : b = (021) : (010) =$	21 37	21 0 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich (an einem der beiden unreinen Präparate war auch eine solche nach $a\{100\}$ beobachtet worden).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild, scheinbar ca. 10° gegen die Normale zu $c\{001\}$ im stumpfen Winkel β geneigt, sichtbar.

N-Methyltetrahydrochinolin- (Kairolin-) jodmethylat = $C_6H_4 : C_3H_6N(CH_3)(CH_3)J$.

Zersetzungspunkt 176°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,8386 : 1 : 0,5319$ Fock[18]).

Die von Wedekind und Oechslen[18]) (l. c. 3584) erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, häufig mit $a\{100\}$ und $b\{010\}$, an den Enden $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*79° 58′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*50 23
$o : b = (111) : (010) =$	65° 49′	—
$o : a = (111) : (100) =$	60 45	60 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 50^\circ$—60° ca.

Ein Präparat, durch directes Zusammenbringen von Kairolin mit CH_3J von Eliasberg im chem. Lab. d. Univ. Genf dargestellt, zeigte die Combination einer Bipyramide $o\{111\}$ mit $m\{110\}$ und untergeordnet $n\{120\}$ und ergab:

$a : b : c = 0,6843 : 1 : 1,2310$ Jerschoff[20]).

---

18) Wedekind u. Oechslen (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 3583. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 612.

19) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Zur Stereochemie des fünfwert. Stickstoffs, Leipzig 1899, 69f. Ann. d. Chemie 1901, **318**, 111f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 401.

20) Jerschoff, Bull. soc. fr. min. 1904, **27**, 207. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 288.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0)$	= —	*68°46′
$m:n$	$= (110):(120)$	= 19°28′	19 28
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1)$	= —	*61 46
$o:m$	$= (111):(110)$	= 24 38	24 30
$'o:m$	$= (1\bar{1}1):(110)$	= 70 47	70 50
$o:n$	$= (111):(120)$	= 31 1	31 1
$'o:n$	$= (1\bar{1}1):(120)$	= 87 40	88 2

Spaltbarkeit und optische Eigenschaften sind nicht angegeben, daher nicht festzustellen, ob die Krystalle sich auch darin, wie durch die Form, von den durch Fock gemessenen unterscheiden, außerdem sind auch in beiden Fällen die näheren Krystallisationsbedingungen unerwähnt gelassen worden, so daß es unentschieden bleiben muß, ob hier zwei dimorphe Modificationen vorliegen.

N-Methyltetrahydrochinolin-(Kairolin-)jodäthylat = $C_6H_4:C_3H_6N(CH_3)(C_2H_5).J$.

Schmelzpunkt 179°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8214:1:0{,}9728$; $\beta = 119°54'$ Jerschoff[20]).

Sowohl aus Kairolin und Jodäthyl, als aus *N*-Äthyltetrahydrochinolin + Jodmethyl erhielt Jerschoff (l. c. 205) das gleiche Additionsproduct, welches aus Alkohol in tafeligen Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$, $l\{430\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ krystallisiert.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001)$	= —	*60° 6′
$\omega:'\omega$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	= —	*85 10
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001)$	= —	*61 8
$\omega:a$	$= (11\bar{1}):(100)$	= 76° 2′	75 58
$n:a$	$= (430):(100)$	= 28 6	28 6
$n:c$	$= (430):(001)$	= 63 55	63 49
$\omega:n$	$= (11\bar{1}):(430)$	= 57 53	57 29
$'\omega:n$	$= (1\bar{1}\bar{1}):(430)$	= 96 4	95 50

Außer der gelben Farbe sind keine physikalischen Eigenschaften angegeben.

N-Allylmethyltetrahydrochinoliniumjodid = $C_6H_4:C_3H_6N(CH_3)(C_3H_5)J$.

Zersetzungspunkt 143°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6677:1:0{,}4957$; $\beta = 109°31\frac{1}{2}'$ Fock[21]).

Dargestellt von Wedekind[21]) aus Kairolin + Allyljodid oder aus *N*-Allyltetrahydrochinolin + Methyljodid. Krystalle aus Wasser. Kurzprismatische oder tafelige Combinationen von $m\{110\}$ und $b\{010\}$ mit $q\{011\}$, untergeordnet $n\{120\}$, $k\{021\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0)$	= —	*64°23′
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1)$	= —	*50 5
$q:m$	$= (011):(110)$	= —	*61 12
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10)$	= 91°46′	91 47
$n:b$	$= (120):(010)$	= 38 28	38 12

21) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 179.

	Berechnet:	Beobachtet:
$k:b = (021):(010)$	$= 46°57'$	$47°10'$
$k:n = (021):(120)$	$= 46\ 39$	—
$k:n' = (021):(\bar{1}20)$	$= 67\ 30\frac{1}{2}$	$67\ 30$
$k:m = (021):(110)$	$= 55\ 14$	$55\ 19$
$k:m' = (021):(\bar{1}10)$	$= 80\ 24$	—
$q:n = (011):(120)$	$= 58\ 41$	$58\ 45$
$q:n' = (011):(\bar{1}20)$	$= 81\ 47$	$81\ 30$
$\omega:b = (11\bar{1}):(010)$	$= 65\ 32\frac{1}{2}$	$65\ 38$
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$	$= 58\ 13$	$58\ 30$
$,\omega:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110)$	$= 85\ 5$	—
$\omega:n = (11\bar{1}):(120)$	$= 56\ 41$	$56\ 52$
$\omega':n = (\bar{1}11):(120)$	$= 84\ 19$	—
$\omega':q = (\bar{1}11):(011)$	$= 38\ 50$	$38\ 37$
$,\omega:q, = (1\bar{1}\bar{1}):(01\bar{1})$	$= 64\ 38$	$64\ 23$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 20° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

N-Essigsäuremethylestertetrahydrochinolinjodmethylat (Methyltetrahydrochinoliniumjodidessigsäuremethylester) $= C_6H_4:C_3H_6N(CH_2.COO.CH_3)(CH_3)J$.

Zersetzungstemperatur 150°—156°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}9388:1:0{,}7045 \text{ Fock}^{21)}.$$

$$\alpha = 101°5', \quad \beta = 108°17', \quad \gamma = 104°30\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Wedekind[21] (l. c. 72 bzw. 114; hier ist irrtümlich die empirische Formel der folgenden Verbindung angegeben, und in seinem Referat Zeitschr. f. Kryst. 35, 402 hat Fock die Substanz auch als Äthylester bezeichnet). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen: $b\{010\}$ (meist vorherrschend), $n\{1\bar{1}0\}$, $o\{11\bar{1}\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $p\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b:c = (010):(001)$	$=$ —	$*72°51'$
$n:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0)$	$=$ —	$*58\ 38$
$n:c = (1\bar{1}0):(001)$	$=$ —	$*84\ 7$
$a:b = (100):(010)$	$=$ —	$*70\ 30$
$p:n = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*46\ 33$
$p:b = (1\bar{1}1):(010)$	$= 84°\ 2'$	$84\ 7$
$o:b = (11\bar{1}):(010)$	$= 56\ 57$	$56\ 58$
$o':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001)$	$= 64\ 50\frac{1}{2}$	$64\ 46$
$o':n = (\bar{1}\bar{1}1):(1\bar{1}0)$	$= 90\ 56$	$90\ 52$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen, nach $o\{11\bar{1}\}$ deutlich.

Durch $o\{11\bar{1}\}$ ein Axenbild sichtbar.

N-Essigsäureäthylestertetrahydrochinolinjodmethylat (Methyltetrahydrochinoliniumjodidessigsäureäthylester) $= C_6H_4:C_3H_6N(CH_2.COO.C_2H_5)(CH_3)J$.

Zersetzungstemperatur 118°—119°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}3440:1:?$; $\beta = 94°28'$ Fock[21].

Die ebenfalls von Wedekind (l. c. 67 bzw. 111) aus Alkohol und Wasser erhaltenen Krystalle sind Combinationen von $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*85° 32′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*73 28
$m:c = (110):(001) =$	87° 20′	87 17

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie scheinbar ca. 50° zur Normalen auf $a\{100\}$ im spitzen Winkel β geneigt; $2E = 65°—70°$; durch $a\{100\}$ beide Axenbilder noch sichtbar.

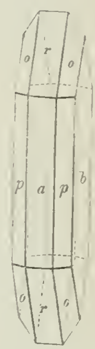
8-Oxy-1-methyltetrahydrochinolin (α-Oxyhydromethylchinolin) = $C_6H_3(OH):C_3H_6N(CH_3)$.

Schmelzpunkt 114°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0,6309:1:1,5383 \text{ Haushofer[22]}.$$

Fig. 3163.



Dargestellt von O. Fischer[23]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 3163): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:b = (110):(010) =$	—	*57° 45′
$o:b = (111):(010) =$	—	*55 28
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	38° 16′	—
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	60 34	—
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	106 8	—

Anm. Die vorstehenden Angaben sind fehlerhaft. Die berechneten Werte von $p:b$, $o:o$ und $o:o'$ entsprechen nahezu den Elementen, während aus diesen für $o:b$ der Wert 59° 43′ folgt. Da kein Controllwinkel gemessen worden ist, kann der Fehler nur durch eine neue Untersuchung erkannt werden.

8-Oxy-1-methyltetrahydrochinolinhydrochlorid-(»Kairin-«)Monohydrat = $C_{10}H_{13}ON.HCl.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,7180:1:0,3850; \quad \beta = 99° 43' \text{ Haushofer[22]}.$$

Die ebenfalls von Fischer[23]) (l. c. 715) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $t\{120\}$, $p\{110\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $o\{\bar{1}22\}$, $\omega\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	*54° 23′
$s:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*69 30
$t:a = (120):(100) =$	—	*55 9
$r:s' = (101):(\bar{1}01) =$	56° 7′	55 38
$r:t = (101):(120) =$	70 33	70 37
$r:p = (101):(110) =$	61 46	61 45
$p:a = (110):(100) =$	35 41	35 58
$\omega:t = (111):(120) =$	55 44	55 27
$o:s' = (\bar{1}22):(\bar{1}01) =$	36 51	36 30

Fig. 3164.

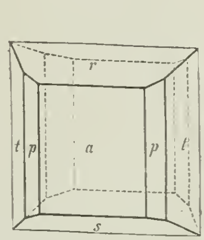
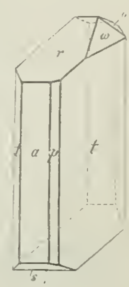


Fig. 3165.



Spaltbarkeit nach $s\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

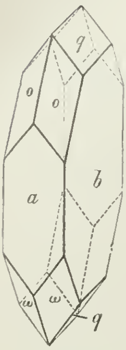
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine derselben nahe senkrecht zu $s\{10\bar{1}\}$.

22) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, 8, 395. In der Formel der Base fehlt der Sauerstoff, beim salzsauren Salz sind Namen und Formel unrichtig.

23) O. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, 16, 714.

8-Oxy-1-äthyltetrahydrochinolin = $C_6H_3(OH):C_3H_6N(C_2H_5)$.

Fig. 3166.



Schmelzpunkt 76°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9711:1:1{,}3549$; $\beta = 107°6'$ Haushofer[9]).

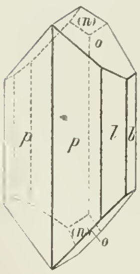
Dargestellt von O. Fischer und Renouf[10]) (l. c. 756). Haushofer (l. c. 528) beobachtete die Formen (Fig. 3166): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:a = (011):(100) =$	—	*77° 33′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*85 44
$o:q = (111):(011) =$	—	*25 0
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	72° 24′	72 0
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	83 11	83 3
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	68 56	68 26

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

8-Oxy-1-äthyltetrahydrochinolinchlorhydrat = $C_6H_3(OH):C_3H_6N(C_2H_5).HCl$.

Fig. 3167.



Rhombisch (?).

$a:b:c = 0{,}5745:1:0{,}9566$ Haushofer[9]).

Dieses als »Kairin« (eigentlich »Methylkairin«) im Handel befindliche Salz erhielten dieselben Chemiker[10]) (l. c. 757) aus Wasser in prismatischen Krystallen, nach Haushofer (l. c. 529) eine rhombische Combination (Fig. 3167): $p\{110\}$, $l\{120\}$ (stets nur mit einem Flächenpaar ausgebildet!), $b\{010\}$, mit zwei Flächenpaaren $o\{1.12.12\}$ und zwei einzelnen Flächen $n\{\bar{3}07\}$ und $\{\bar{3}0\bar{7}\}$. Wahrscheinlich sind die Krystalle monoklin, die verticale Richtung die Symmetrieaxe und o ein Prisma, welcher Deutung auch die optischen Verhältnisse nicht widersprechen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (1.12.12):(1.\bar{1}\bar{2}.12) =$	—	*86° 58′
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61 28
$o:p = (1.12.12):(110) =$	64° 26′	64 24
$l:p' = (120):(\bar{1}10) =$	100 31	100 0
$n:p' = (\bar{3}07):(\bar{1}10) =$	60 47	60 48
$o:p' = (1.12.12):(\bar{1}10) =$	74 13	74 10
$o:b = (1.12.12):(010) =$	46 21	46 33
$l:b = (120):(010) =$	59 16	59 20
$o:n = (1.12.12):(\bar{3}07) =$	57 26	57 30

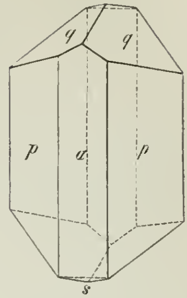
Schwingungsrichtungen in p, l und b parallel der c-Axe; Axenebene (ungefähr?) $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein.

Brom-8-äthoxy-1-äthyltetrahydrochinolin (»Äthylkairinmonobromid«) = $C_{13}H_{18}ONBr$.

Schmelzpunkt 35°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7902:1:0{,}5828$; $\beta = 110°5'$ Haushofer[9]).

Fig. 3168.



Ebenfalls von O. Fischer und Renouf[10]) (l. c. 762) dargestellt. Haushofer (l. c. 530) beobachtete die Formen (Fig. 3168): $p\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, selten unvollkommen $s\{20\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:a = (110):(100) =$	—	*36° 35′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*57 24
$q:a = (011):(100) =$	—	*72 28
$p:q = (110):(011) =$	58° 8′	58 12
$p:s = (110):(20\bar{3}) =$	82 49	83 5

Auslöschungsschiefe in $p\{110\}$ 62°.

8-Oxy-1-äthyltetrahydrochinolinbenzcarbonsäure (Äthyltrihydrooxychinolinbenzcarbonsäure) = $C_6H_2(COOH)(OH):C_3H_6N(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 220°.

Die von Lippmann und Fleißner[15]) (l. c. 79 bzw. 321) dargestellte Substanz krystallisiert nach Hockauf (l. c.) in wahrscheinlich rhombischen, sechsseitigen Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *67° 0′ beob.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung sehr schwach; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 20°$ ca., $\varrho > v$.

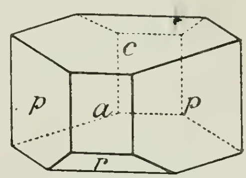
r-Tetrahydrochinaldinhydrochlorid = $C_{10}H_{13}N.HCl$.

Schmelzpunkt 196°—197,5°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}934:1:0{,}935$; $\beta = 108°14'$ Pope[1]).

Fig. 3169.



Pope und Peachey[1]) (l. c. 1086) erhielten sowohl aus wässeriger als aus alkoholischer Lösung pseudorhomboëdrische Krystalle mit mikroskopischer Zwillingslamellierung, besser meßbare aus salzsaurer Lösung; letztere zeigten die Formen (Fig. 3169): $p\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*83° 10′
$p:c = (110):(001) =$	—	*76 28
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*54 5
$a:c = (100):(001) =$	71° 46′	71 32
$r:p = (10\bar{1}):(110) =$	63 58	63 49

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ äußerst vollkommen.

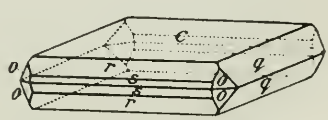
Eine Mittellinie mit positiver Doppelbrechung fast normal zu $c\{001\}$.

d- und l-Tetrahydrochinaldinhydrochlorid-Monohydrat = $C_{10}H_{13}N.HCl.H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch?).

$a:b:c = 0{,}8627:1:1{,}4124$ Pope[1]).

Fig. 3170.



Dargestellt von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 1069 u. 1083). Die aus alkoholischer Lösung bei langsamer Verdunstung entstehenden Krystalle sind große Tafeln $c\{001\}$ mit $r\{101\}$, $q\{011\}$, $o\{561\}$, selten $s\{501\}$ (Fig. 3170).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*51° 42′
$r:c = (101):(001) =$	—	*58 35
$s:c = (501):(001) =$	83° 2′	82 54
$q:r = (011):(101) =$	72 28	72 31
$o:c = (561):(001) =$	85 9	85 4
$o:q = (561):(011) =$	50 40	50 35

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel ziemlich klein, $\varrho > v$.

Die mit Wasser und Alkohol erzeugten Ätzfiguren bestehen auf $c\{001\}$ nur aus Flächen der Zonen [100], [010], [$\bar{1}$10] und [110], auf $r\{101\}$ aus solchen von [010], [$\bar{1}\bar{1}$1] und [1$\bar{1}$1], sind daher anscheinend symmetrisch nach {100} und {010}; ob die benachbarten Flächen von $o\{561\}$ sich gegen Lösungsmittel gleich verhalten, wurde nicht geprüft.

d-Tetrahydrochinaldinditartrat = $C_{10}H_{13}N \cdot C_4H_6O_6$.

Schmelzpunkt 94°.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 1{,}3796:1:1{,}0525; \quad \beta = 118°38' \text{ Traube}^{24)}.$$

Die von Ladenburg[24]) dargestellten Krystalle sind lange Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*61° 22′
$q:c = (011):(001) =$	—	*46 28
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*42 6
$q:a = (011):(100) =$	71° 27′	71 15
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	48 14½	—
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	50 27	49 59

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

r-Tetrahydrochinaldinpikrat = $C_{10}H_{13}N \cdot C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 153°—154°.

Dargestellt von Pope und Peachey[1]) (l. c. 1089). Krystalle aus Alkohol. Trikline Combination von $a\{100\}$ (vorherrschend) mit $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$.

$a:c = (100):(001) =$	74° 54′	beob.
$m:a = (110):(100) =$	32 13	»
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	68 47	»
$m:c = (110):(001) =$	81 20	»
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	101 54	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene ungefähr parallel $a\{100\}$, das Interferenzbild der 1. Mittellinie durch $c\{001\}$ sichtbar, sehr stark dispergiert; Axenwinkel groß. Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ ungefähr parallel der b-Axe.

---

24) Ladenburg (Krystallbest. v. Traube), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 77.

d- und *l*-Tetrahydro-*p*-toluchinaldin = $\frac{C(CH_3):CH.C.CH_2.CH_2}{CH{=\!=}CH.C.NH.CH(CH_3)}$.

Schmelzpunkt 52°—53°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 3,2742:1:1,4339; \quad \beta = 93°58'$ Pope[2]).

Die Basen und deren im Folgenden beschriebenen Salze wurden von Pope und Rich[2]) dargestellt. Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, ferner die Endflächen $o\{11\bar{1}\}$, $b'\{0\bar{1}0\}$ (rechtsdreh. Base, Fig. 3171) bzw. $o'\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $b\{010\}$ (linksdreh. Base, Fig. 3172).

Fig. 3171.

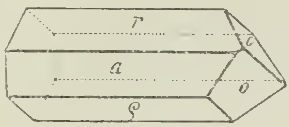
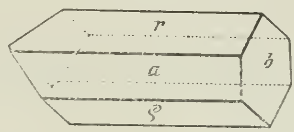


Fig. 3172.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100)$ =	—	*63° 3′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$ =	—	*69 43
$o:r = (\bar{1}11):(101)$ =	—	*66 6
$o:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1})$ =	53°22′	53 16
$o:a = (11\bar{1}):(100)$ =	78 4	78 9

Doppelbrechung negativ, ziemlich stark; Axenebene $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar, Axenwinkel groß, Dispersion gering.

d- und *l*-Tetrahydro-*p*-toluchinaldinhydrochlorid-Monohydrat = $C_{11}H_{15}N.HCl.H_2O$.

Schmelzpunkt 194°—196° (wasserfrei).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,8165:1:0,5703$ Pope[2]).

Die aus salzsaurer Lösung entstehenden Krystalle der Dextrobase zeigen die Formen: $b\{010\}$, $q\{011\}$, $p\{110\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\omega\{111\}$ (Fig. 3173), die der Laevobase $o\{111\}$ und $\omega\{1\bar{1}1\}$ (Fig. 3174).

Fig. 3173.

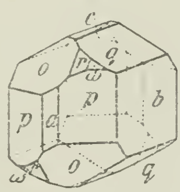
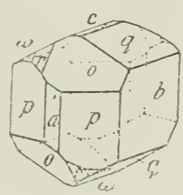


Fig. 3174.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*78°28′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	59°23′	59 20
$o:c = (111):(001)$ =	42 2½	42 3
$o:b = (111):(010)$ =	—	*64 56½
$o:a = (111):(100)$ =	58 45½	58 45
$r:a = (101):(100)$ =	55 4	55 6

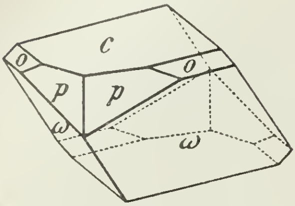
r-Tetrahydro-*p*-toluchinaldinhydrochlorid = $C_{11}H_{15}N.HCl$.

Schmelzpunkt 180°—183°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4140:1:1,0601; \quad \beta = 98°55'$ Pope[2]).

Die Krystalle aus verdünnter kalter Salzsäure zeigen die Combination (Fig. 3175): $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $p\{210\}$, $o\{111\}$. Aus dem Schmelzflusse bilden sich Nadeln nach $\omega\{11\bar{1}\}$, wie aus den optischen Eigenschaften hervorgeht.

Fig. 3175.



		Berechnet:	Beobachtet:
$p:p$	$= (210):(2\bar{1}0) =$	—	*69° 52′
$p:c$	$= (210):(001) =$	—	*82 42
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	—	*55 26
$\omega:\omega$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	84° 30′	84 36
$\omega:p$	$= (11\bar{1}):(210) =$	45 44	45 23
$o:c$	$= (111):(001) =$	48 58	49 24
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$	76 2	76 31

Spaltbarkeit nach $\omega\{11\bar{1}\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch eine Spaltungslamelle nach $\omega\{11\bar{1}\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie mit negativer Doppelbrechung und einer optischen Axe sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $\omega\{11\bar{1}\}$ bildet 10° mit der Kante $\omega:c$.

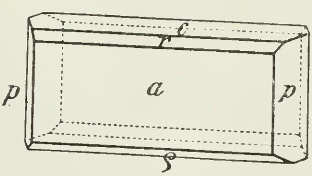
l-Tetrahydro-*p*-toluchinaldin-*d*-*α*-bromcamphersulfonat = $C_{11}H_{15}N.C_{10}H_{14}BrO(SO_3H)$.

Schmelzpunkt 195°—196°.
Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 2{,}1766:1:1{,}2556;\quad \beta = 101^\circ 2'$$ Pope[2]).

Aus Äthylessigester + Alkohol entsteht die Combination (Fig. 3176): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, aus dem Schmelzflusse nach der b-Axe dünne nadelförmige Krystalle.

Fig. 3176.



		Berechnet:	Beobachtet:
$p:a$	$= (110):(100) =$	—	*64° 55′
$r:a$	$= (101):(100) =$	—	*51 57
$r:c$	$= (101):(001) =$	—	*27 1
$p:c$	$= (110):(001) =$	85° 21′	85 26
$r:p$	$= (101):(110) =$	74 51	74 58
$\varrho:a$	$= (10\bar{1}):(100) =$	68 34	68 34
$\varrho:p$	$= (10\bar{1}):(110) =$	81 5	80 57

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; das Interferenzbild einer optischen Axe durch $c\{001\}$ fast central, das der anderen und der 2. Mittellinie durch $a\{100\}$ sichtbar.

1,2,3,4-Tetrahydrochinolin-4-carbonsäure-(Tetrahydrocinchoninsäure-) hydrochlorid-1½-Hydrat = $C_{10}H_{11}O_2N.HCl.1\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9321:1:1{,}9425,\quad \beta = 90^\circ 41'$$ Brezina[25]).

Dargestellt von Weidel[25]). Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $\omega\{11\bar{1}\}$ und $o\{111\}$, untergeordnet $k\{012\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$k:c$	$= (012):(001) =$	43° 12′	44° 9′
$o:c$	$= (111):(001) =$	70 16	70 13
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	71 13	71 6

25) Weidel (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **83**, II, 42. Monatsh. f. Chemie **2**, 30.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 87^{\circ}11'$	$87^{\circ}18'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 79\ 45$	$79\ 49$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 80\ 20$	$80\ 20$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β und das Interferenzbild der 2. Mittellinie im stumpfen Winkel β sichtbar.

1-Methyl-1,2,3,4-tetrahydrochinolin-4-carbonsäure- (1-Methyltetrahydrocinchoninsäure-) **hydrochlorid-Monohydrat** = $C_{10}H_{10}O_2N(CH_3).HCl.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2955 : 1 : 1{,}1925;\quad \beta = 93^{\circ}25\tfrac{1}{2}'$ Brezina[26]).

Die ebenso, wie die beiden folgenden Substanzen, von Weidel[26]) dargestellte Verbindung krystallisiert aus stark verdünnter Salzsäure in rectangulären, nach der b-Axe verlängerten Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$ und einem nicht bestimmbaren $\{hk\bar{l}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	= —	$*52^{\circ}17'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	= —	$*49\ 14$
$a : c = (100) : (001)$	= —	$*86\ 34\tfrac{1}{2}$
$r : a = (101) : (100)$	$= 45^{\circ}32'$	$45\ 27$
$m : c = (110) : (001)$	$= 87\ 54$	$88\ 23$

Spaltbarkeit nicht bemerkbar.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 73° mit der c-Axe; Dispersion $\varrho < v$.

1-Methyl-1, 2, 3, 4-tetrahydrochinolin-4-carbonsäure- (1-Methyltetrahydrocinchoninsäure-) **hydrojodid-Monohydrat** = $C_{10}H_{10}O_2N(CH_3).HJ.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3104 : 1 : 1{,}1417;\quad \beta = 90^{\circ}46\tfrac{1}{2}'$ Brezina[26]).

Krystalle aus Wasser. Große Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, an den Enden $m\{110\}$ und ein nicht bestimmbares $\{hh\bar{l}\}$ (l. c. 189 bzw. 70).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$= 52^{\circ}39'$	$52^{\circ}42'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 49\ 23$	$49\ 23$
$a : c = (100) : (001)$	$= 89\ 13$	$89\ 14$
$r : a = (101) : (100)$	$= 48\ 30$	$48\ 20$
$m : c = (110) : (001)$	$= 89\ 32$	$89\ 33$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 39° mit der c-Axe.

1-Acetyl-1,2,3,4-tetrahydrochinolin-4-carbonsäure (Acetotetrahydrocinchoninsäure) = $C_{10}H_{10}O_2N(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt $164^{\circ}{,}5$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8477 : 1 : 0{,}5696$ Brezina[26]).

26) Weidel (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **85**, II, 187. Monatsh. f. Chemie **3**, 69.

Die von Weidel (l. c. 182 bzw. 62) aus Wasser erhaltenen Krystalle sind große Bipyramiden $o\{111\}$ mit untergeordneten Flächen $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

$$o:o = (111):(1\bar{1}1) = {}^*50^\circ 36' \text{ beob.}$$
$$o:o' = (111):(\bar{1}11) = {}^*60\ 34 \quad »$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe b, $2E$ für Rot $= 14^\circ 30'$ in $\{001\}$, für Gelb $12^\circ 24'$ in derselben Ebene, für Blau 3° in $\{100\}$.

Homohydrocinchoninsäurehydrochlorid-Monohydrat = $C_{10}H_{10}(CH_3)O_2N.HCl.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}9314:1:2{,}070 \text{ Brezina}^{27)}.$$

Dargestellt von Weidel und Hazura[27]). Krystalle aus Salzsäure. Combination: $c\{001\}$, $k\{012\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	$*71^\circ 47'$
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	$*88\ 4$
$k:c = (012):(001) =$	$45^\circ 59'$	$46\ 5$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Homohydrocinchoninsäuremethyljodid-Monohydrat = $C_{10}H_{10}(CH_3)O_2N.CH_3J.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}3151:1:1{,}1460;\quad \beta = 91^\circ 2' \text{ Brezina}^{27)}.$$

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 886 bzw. 650) aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $r\{30\bar{7}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	$88^\circ 58'$	$88^\circ 54'$
$r:a = (101):(100) =$	$48\ 21$	$48\ 27$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	$49\ 32$	$49\ 33$
$r':c = (\bar{3}07):(001) =$	$20\ 36$	$20\ 8$
$m:a = (110):(100) =$	$52\ 45$	$52\ 48$
$m:c = (110):(001) =$	$89\ 22$	$89\ 14$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

1-Benzoyltetrahydrochinolin = $C_9H_{10}N(CO.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 75°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2180:1:0{,}9809;\quad \beta = 94^\circ 18' \text{ Kolenko}^{7)}.$$

Dargestellt von Hoffmann und Königs[5]) (l. c. 734). Die aus Alkohol krystallisierte Substanz bildet Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $q\{011\}$ und $m\{110\}$.

$$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*78^\circ 55' \text{ beob.}$$
$$a:c = (100):(001) = {}^*85\ 42 \quad »$$
$$q:c = (011):(001) = {}^*44\ 22 \quad »$$

27) Weidel u. Hazura (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1884, 90 (II), 886. Monatsh. f. Chemie 5, 649.

r-1-Benzoyltetrahydrochinaldin = $C_9H_9(CH_3)N(CO.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 117°—118°.
Spec. Gew. 1,237 Pope[1]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,6768:1:0,6675$;
$\beta = 98°56'$ Pope[1]).

Fig. 3177.

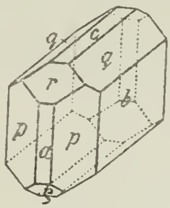
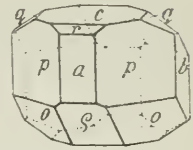


Fig. 3178.



Dargestellt von Pope und Peachey (l. c. 1089). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$. Aus Äthylessigester die Combination Fig. 3177, aus Benzol Fig. 3178.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	67°31'	67°29'
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*66 48
$r:c = (101):(001) =$	—	*40 12
$r:p = (101):(110) =$	—	*51 3
$r:q = (101):(011) =$	50 23	50 19
$q:p = (011):(110) =$	65 34	65 37
$q:p' = (011):(\bar{1}10) =$	78 34	78 38
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	49 55	49 57
$\varrho:p = (10\bar{1}):(110) =$	57 38	57 33
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	56 48	56 49
$q:a = (011):(100) =$	82 33	82 36
$p:c = (110):(001) =$	82 35	82 33
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	55 1	54 59
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	62 57	62 55
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	54 15	54 10

Doppelbrechung negativ: Axenebene $b\{010\}$, eine Mittellinie ungefähr senkrecht zu $a\{100\}$; Axenwinkel groß, Dispersion gering, $\varrho < v$.

d- und l-1-Benzoyltetrahydrochinaldin = $C_9H_9(CH_3)N(CO.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 117°,5—118°.
Spec. Gew. 1,212 Pope[1]).
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,0277:1:0,4261$;
$\beta = 91°45'$ Pope[1]).

Fig. 3179.

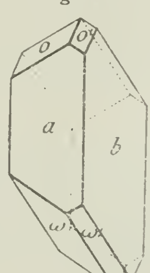
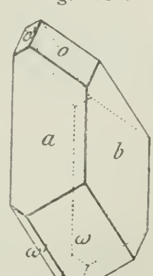


Fig. 3180.



Nach Pope und Peachey (l. c. 1076) ist die rechtsdrehende Substanz das Benzoylderivat des l-Tetrahydrochinaldins und umgekehrt. Die rechtsdrehenden Krystalle zeigen außer $b\{010\}$ und $a\{100\}$ die Formen $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, zuweilen auch klein $\omega'\{11\bar{1}\}$ und $o'\{111\}$ (Fig. 3179), die Krystalle der linksdrehenden Substanz $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, zuweilen auch klein $\omega'\{1\bar{1}\bar{1}\}$ und $o'\{1\bar{1}1\}$ (Fig. 3180).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:b = (111):(010) =$	—	*68°44'
$o:a = (111):(100) =$	—	*67 43

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*41° 45′
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	68° 18′	68 16
$o:'\omega = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	62 8	61 59

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet $17\frac{1}{2}°$ mit der Normalen zu $a\{100\}$; durch diese Fläche beide Axenbilder sichtbar; Dispersion $\varrho > v$.

r-1-Benzoyltetrahydro-p-toluchinaldin = $C_9H_8(CH_3)_2N(CO.C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 103°—105°.

Monoklin. $\beta = 95° 49'$ Pope[2]).

Dargestellt von Pope und Rich (l. c. 1104). Krystalle aus Aceton. Große Prismen $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$.

$a:c = (100):(001) = *84° 11'$ beob.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 15° mit der c-Axe; Axenwinkel ziemlich groß, $\varrho < v$.

Dekahydrochinolinchlorhydrat = $C_6H_{10}:C_3H_6NH.HCl$.

Schmelzpunkt 275°,5—276°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}76:1:1{,}45$ Haushofer[28]).

Die von Bamberger und Lengfeld[28]) aus Alkohol und Wasser erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$.

$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	68° 8′	ca. beob.
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	95 0	» »
$o:o, = (111):(11\bar{1}) =$	45 12	» »

2-Ketodekahydrochinolin (Hexahydrohydrocarbostyril) = $C_6H_{10}<^{CH_2.CH_2}_{NH.CO}$.

Schmelzpunkt 151°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3178:1:0{,}9953$; $\beta = 106° 26'$ Haushofer[29]).

Dargestellt von Bamberger und Williamson[29]). Krystalle aus Wasser. Tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; häufig Zwillinge nach $a\{100\}$ mit scheinbar rhombischem Habitus.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*76° 42′
$r:a = (101):(100) =$	—	*42 44
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*63 47
$m:r = (110):(101) =$	62° 53′	62 50

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

28) Bamberger u. Lengfeld (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1147. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 394.

29) Bamberger u. Williamson (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 1472. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 630.

Gruppe der condensierten Chinoline.

α-Naphtochinolin = $C_{10}H_6.C_3H_3N$, Schmelzpunkt 52°, krystallisiert aus Ligroïn nach Haushofer[1]) in monoklinen Tafeln oder Prismen {110} von 85° 33′ mit gewölbter Endfläche {001}; durch letztere ein Axenbild sichtbar. Weitere krystallographische Angaben existieren weder von den Salzen, noch von den Substitutionsproducten dieser Base, noch endlich von dem isomeren β-Naphtochinolin.

Von den durch Hydrierung des Pyridinringes entstehenden Tetrahydronaphtochinolinen und ihren Substitutionsproducten ist keines gemessen worden, sondern nur einige Oktohydroverbindungen, in denen auch an die vier Kohlenstoffatome desjenigen Benzolringes, welcher nicht mit dem Pyridinring verbunden ist, Wasserstoffatome addiert sind. Hierher gehören das **ar. Oktohydro-α-naphtochinolin** = $C_{10}H_{10}.C_3H_6NH$, welches trigonal krystallisiert, dessen monoklines **Chlorhydrat** = $C_{10}H_{10}.C_3H_6NH.HCl$, das trikline (unvollständig bestimmte) **Acetyloktohydro-α-naphtochinolin** = $C_{10}H_{10}.C_3H_6N(C_2H_3O)$, endlich das rhombische **4-Phenylazo-3-methyloktohydro-β-naphtochinolin** (Diazoamino-*ar.* oktohydro-β-naphtochinaldin) = $C_{10}H_{10}.C_3H_5(CH_3)N(N_2C_6H_5)$.

Die durch Angliederung zweier Pyridinkerne an einen Benzolkern entstehenden Phenanthroline sind nur durch zwei Additionsproducte der *p*-Verbindung, des Pseudophenanthrolins, vertreten, das monokline **p-Phenanthrolindichlorhydrat** = $C_{12}H_8N_2.2HCl$ und das rhombische **p-Phenanthrolindijodmethylat-Monohydrat** = $C_{12}H_8N_2.2CH_3J.H_2O$.

ar. Oktohydro-α-naphtochinolin = $C_{10}H_{10}.C_3H_6NH$.

Schmelzpunkt 47°—48°.

Trigonal. $\alpha = 117°27'$ Elterlein[2]).

Dargestellt von Bamberger und Stettenheimer[2]). Krystalle aus Ligroïn. Große Rhomboëder $r\{100\}$ mit schmalen Abstumpfungen durch $b\{10\bar{1}\}$.

$$r:r = (100):(010) = {}^*41°5' \text{ beob.}$$

ar. Oktohydro-α-naphtochinolinchlorhydrat = $C_{10}H_{10}.C_3H_6NH.HCl$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0789 : 1 : 1{,}7101; \quad \beta = 111°53' \text{ Haushofer}^{2)}.$$

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 2486) dargestellten Krystalle sind Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*56° 36′
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*92 14

1) Bamberger u. Stettenheimer (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2475.

2) Bamberger u. Stettenheimer (Krystallbest. v. Elterlein u. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2484. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 319 bzw. 312.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*25° 59′
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	90° 4′	90 19
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100) =$	65 39	64 36
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	115 35	116 10

Acetyloktohydro-α-naphtochinolin = $C_{10}H_{10} . C_3H_6N(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 68°—69°.

Triklin.

An den ebenfalls von Bamberger und Stettenheimer (l. c. 2489) erhaltenen Krystallen beobachtete Haushofer nur die Formen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ mit den Winkeln:

$$a : b = (100) : (010) = 80^\circ 40'$$
$$a : c = (100) : (001) = 64\ 36$$
$$b : c = (010) : (001) = 79\ 30$$

4-Phenylazo-3-methyloktohydro-β-naphtochinolin (Diazoamino-ar. oktohydro-β-naphtochinaldin) = $C_{10}H_{10} . C_3H_5(CH_3)N(N_2C_6H_5)$.

Schmelzpunkt 97°,5—98°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8037 : 1 : 0{,}5600 \text{ Haushofer}^{3)}.$$

Dargestellt von Bamberger und Strasser[3]). Krystalle aus Petroläther. Tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ (stark gekrümmt) mit $k\{021\}$, untergeordnet $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*49° 22′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*62 36
$k : k = (021) : (0\bar{2}1) =$	96° 28′	96 26

p-Phenanthrolin- (Pseudophenanthrolin-)dichlorhydrat = $C_{12}H_8N_2 . 2HCl$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2369 : 1 : 0{,}8913; \quad \beta = 102^\circ 53' \text{ Brezina}^{4)}.$$

Die von Skraup und Vortmann[4]) aus salzsaurer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{31\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	59° 8′	59° 9′
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	38 40	38 41
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	66 24	66 23
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	37 36	37 40

(Für ϱ und ξ fehlen Winkelwerte und die vorhandenen Angaben sind z. T. durch Druckfehler entstellt, so daß eine Wiederholung der Bestimmung erforderlich ist.)

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\varrho < v$.

---

3) Bamberger u. Strasser (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2664. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 312.

4) Skraup u. Vortmann (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, 88 (II), 248. Monatsh. f. Chemie **4**, 574.

p-Phenanthrolin- (Pseudophenanthrolin-) dijodmethylat-Monohydrat = $C_{12}H_8N_2 . 2\,CH_3J . H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8559 : 1 : 1{,}7572$ Brezina[1]).

Dargestellt von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 250 bzw. 576). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $k\{012\}$, $o\{111\}$, $x\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$k : c = (012) : (001) =$	41° 18′	41° 24′
$o : c = (111) : (001) =$	69 42	69 41
$x : c = (112) : (001) =$	53 30	53 36
$x : a = (112) : (100) =$	52 21	52 18

Isochinolingruppe.

Die Base Iso(-β,γ-)benzopyridin und ihre Salze sind krystallographisch nicht untersucht worden und von ihren Substitutionsproducten auch nur wenige. 5- (oder 8-) **Nitroïsochinolinchlorhydrat** $= C_6H_3(NO_2)<^{CH:CH}_{CH:N} . HCl$ krystallisiert monoklin. **1-(α-) Oxyisochinolin** (Isocarbostyril), welches nach der üblichen Ketoformel $C_6H_4<^{CH:CH}_{CO.NH}$ eigentlich zu den Dihydroïsochinolinen gehört, besitzt ebenfalls eine monokline Form. Das Gleiche gilt für das **Isochinolin-8-sulfonsäure-Monohydrat** $= C_9H_6N.SO_3H.H_2O$, während das **Kaliumisochinolin-8-sulfonat-Monohydrat** $= C_9H_6N.SO_3K.H_2O$ rhombisch krystallisiert.

Unter den Verbindungen, welche einen zweiten Benzolring enthalten, ist zunächst ein Additionsproduct zu nennen, das monokline **Isochinolinjodbenzylat** $= C_9H_7N.(C_6H_5.CH_2)J$. Arylderivate sind folgende untersucht worden: **3- und 4-Benzylisochinolin** $= C_6H_4<^{CH:C(CH_2.C_6H_5)}_{CH:N}$ bzw. $C_6H_4<^{C(CH_2.C_6H_5):CH}_{CH\text{———}N}$, ersteres triklin (unvollständig), letzteres monoklin; **3-(β-)Phenylisocarbostyril** (Isobenzalphtalimidin) $= C_6H_4<^{CH:C(C_6H_5)}_{CO.NH}$, triklin; **1-($\alpha$-)Chlor-3-($\beta$-)o-tolylisochinolin** $= C_6H_4<^{CH:C(C_6H_4.CH_3)}_{CCl:N}$, monoklin; endlich das ebenfalls monokline **Isochinolinrot** $= C_6H_5.CCl(C_9H_6N).CH_2.C_9H_6N$, dessen Constitution jedoch noch nicht sicher festgestellt ist.

Das **Tetrahydroïsochinolin** $= C_6H_4<^{CH_2.CH_2}_{CH_2.NH}$ bildet ein rhombisch (bisphenoïdisch) krystallisierendes **Ditartrat** $= C_9H_{11}N.C_4H_6O_6$. Von homologen Basen sind die folgenden Verbindungen untersucht worden. **N-Äthyl-1-äthyl-** und **N-Äthyl-1-propyltetrahydroisochinolinpikrat** $= C_6H_4<^{CH_2\text{———}CH_2}_{CH(C_2H_5).N(C_2H_5)} . C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ bzw.

$C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 - CH_2\\ CH(C_3H_7).N(C_2H_5)\end{matrix} . C_6H_2(OH)(NO_2)_3$; ersteres krystallisiert triklin, aber mit pseudomonokliner Symmetrie, während die Form des letzteren monoklin ist und in Bezug auf die Zone der c-Axe und den Wert der Axenschiefe eine unverkennbare Verwandtschaft beider erkennen läßt; leider sind die Krystallformen der N-Propyl-1-äthyl- und der N-Propyl-1-propyl-Verbindung nicht bekannt. Durch Addition von Jodallyl an derartige (inactive) Basen entstehen Jodide, welche außer einem asymmetrischen Kohlenstoffatom auch ein ebensolches fünfwertiges Stickstoffatom enthalten und die in zwei stereoïsomeren Formen existieren; derartige Fälle wurden folgende krystallographisch untersucht: **N-Äthylallyl-1-propyltetrahydroïsochinoliniumjodid** $= C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 - CH_2\\ CH(C_3H_7).N(C_2H_5)(C_3H_5)J\end{matrix}$ und das homologe **N-Propylallyl-1-propyltetrahydroïsochinoliniumjodid** $= C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 - CH_2\\ CH(C_3H_7).N(C_3H_7)(C_3H_5)J\end{matrix}$; sämtliche vier Formen sind monoklin, und zwar besitzen die beiden α-Jodide übereinstimmende Werte von β und $a:b$ des einen ist ähnlich dem Verhältnis $c:b$ des anderen. Die Vereinigung der inactiven Base N-Äthyl-1-äthyltetrahydroïsochinolin mit dem optisch activen Jodessigsäure-l-menthylester führt zu vier stereoïsomeren Formen des **N-Äthyl-1-äthyltetrahydroïsochinoliniumjodidessigsäure-l-menthylester** $= C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 - CH_2\\ CH(C_2H_5).N(C_2H_5)(CH_2.COO.C_{10}H_{19})J\end{matrix}$, von welchen drei untersucht werden konnten: das α- und β-Jodid krystallisieren rhombisch, das γ-Jodid monoklin; alle drei sind linksdrehend und ihre Krystallformen entsprechen zweifellos dem Pasteurschen Gesetze, wenn auch für das β-Jodid der strenge Nachweis dafür wegen Mangels an Material zu weiteren Krystallisationen nicht geführt werden konnte.

In derselben Weise, wie mit Jodallyl (s. oben), wurden auch durch Addition von Brom- bzw. Jodbenzyl an inactive homologe Tetrahydroisochinolinbasen Verbindungen dargestellt, welche z. T. ebenfalls zwei stereoïsomere Formen darboten. **N-Äthylbenzyltetrahydroïsochinoliniumjodid** $= C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 . CH_2\\ CH_2.N(C_2H_5)(CH_2.C_6H_5)J\end{matrix}$ ist nur in einer unvollständig bestimmbaren monoklinen Form bekannt, dagegen konnten **N-Äthylbenzyl-1-äthyltetrahydroïsochinoliniumbromid** und **-jodid** $= C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 - CH_2\\ CH(C_2H_5).N(C_2H_5)(CH_2.C_6H_5)Br\end{matrix}$ u. $C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 - CH_2\\ CH(C_2H_5).N(C_2H_5)(CH_2.C_6H_5)J\end{matrix}$ in zwei Formen erhalten werden, diejenigen des Bromids allerdings in nur sehr unvollkommen bestimmbaren Krystallen; die Untersuchung ergab, daß das α-Bromid monoklin, das α-Jodid aber rhombisch krystallisiert, also jedenfalls Isodimorphie vorliegt, während die beiden β-Formen monoklin und wahrscheinlich isomorph sind. Ferner wurden die den beiden Formen dieser Stoffe entsprechenden Salze einer optisch activen Säure, nämlich α- und β-**N-Äthylbenzyl-1-äthyltetrahydroïsochinolinium-d-brom-**

camphersulfonat $= C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CH_2 \text{———} CH_2}{CH(C_2H_5).N(C_2H_5)(CH_2.C_6H_5)(C_{10}H_{14}OBr.SO_3)}$, gemessen und als monoklin bestimmt (eine Prüfung durch Ätzfiguren oder Pyroëlectricität, welche zweifellos eine Polarität der b-Axe erwiesen hätte, konnte wegen der Unvollkommenheit des Materials nicht vorgenommen werden).

5-(oder 8-)Nitroïsochinolinchlorhydrat $= C_6H_3(NO_2) < \genfrac{}{}{0pt}{}{CH:CH}{CH:N} . HCl$.

Schmelzpunkt 240°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0024:1:2,0718$; $\beta = 90°33'$ Becke[1]).

Die von Fortner[1]) aus salzsaurer Lösung erhaltenen Krystalle sind tafelige Combinationen der gekrümmten Flächen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $x\{112\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $s\{102\}$; stets Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:	
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*90° 8′	
$q:q, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*51 32	
$a:\underline{a} = (100):(\underline{100}) =$	—	* 1 6	(a Spaltungsebene)
$s:a = (102):(100) =$	43°47′	43 46	(» »)
$x:m = (112):(110) =$	34 13	34 18	
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	25 55	25 38	(ϱ u. a Spaltungsebenen)

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen. Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet $44\frac{1}{4}°$ mit der c-Axe; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar mit Dispersion $\varrho > v$. Durch $c\{001\}$ honiggelb-blaß weingelb (Schwing. ‖ u. ⊥ $\{010\}$).

1-(α-)Oxyisochinolin (Isocarbostyril) $= C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CH:CH}{CO.NH}$.

Schmelzpunkt 209°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8500:1:1,2595$; $\beta = 93°22'$ Lang[2]).

Dargestellt von Fernau[3]). Krystalle aus Alkohol. Dünne sechsseitige Prismen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $x\{121\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*35°18′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*58 4
$m:c = (110):(001) =$	87° 2′	—
$m:a = (110):(100) =$	61 35	—
$x:\xi' = (121):(\bar{1}21) =$	28 14	27 58

1) Fortner (Krystallbest. v. Becke), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIb), 134. Monatsh. f. Chemie **14**, 150. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 514. Für den Winkel $a:\underline{a}$ ist l. c. angegeben 1°3′, dann müßte $\beta = 90°31\frac{1}{2}'$ sein, daher vermutlich erstere Angabe auf einem Druckfehler beruht.

2) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1209. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 642. Die Substanz ist l. c. irrtümlich als »salzsaures Isocarbostyril« bezeichnet.

3) Fernau, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIb), 22. Monatsh. f. Chemie **14**, 61.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	77° 3′	77° 2′
$x : c = (121) : (001) =$	68 15	68 8
$x : \xi = (121) : (12\bar{1}) =$	41 59	42 12
$x : x_{,} = (121) : (\bar{1}2\bar{1}) =$	52 34	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	75 24	75 27
$x : m = (121) : (110) =$	23 57	—
$x : \varrho' = (121) : (\bar{1}01) =$	80 39	80 33
$\xi' : m = (\bar{1}21) : (110) =$	46 37	—
$x_{,} : m = (\bar{1}2\bar{1}) : (110) =$	47 40	48 0
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	25 25	25 14
$\xi : \varrho = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*64 56

Isochinolin-8-sulfonsäure-Monohydrat = $C_9H_6N.SO_3H.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6560 : 1 : 0{,}4931$; $\beta = 96^\circ 31'$ Beckenkamp[4]).

Die Säure, sowie das folgende Salz, wurden von Claus und Seelemann[4]) dargestellt. Die Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*33° 6′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*52 12
$q : a = (011) : (100) =$	—	*84 9
$q : m = (011) : (110) =$	71° 0′	70 53
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	81 5	80 48

Kaliumisochinolin-8-sulfonat-Monohydrat = $C_9H_6N.SO_3K.H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}3063 : 1 : 0{,}3859$ Beckenkamp[4]).

Combination: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*34° 4′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*42 12
$q : m = (011) : (110) =$	83° 57′	84 6

Isochinolinjodbenzylat = $C_9H_7N.(C_6H_5.CH_2)J$.

Schmelzpunkt 175°—176°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5842 : 1 : 1{,}3498$; $\beta = 97^\circ 43\frac{1}{2}'$ Fock[5]).

Dargestellt von Wedekind und Oechslen[5]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen: vorherrschend $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{010\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $m\{110\}$, $k\{012\}$, $x\{211\}$; tafelförmig nach b oder kurzprismatisch nach der c-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*59° 56′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*36 47

4) Claus u. Seelemann (Krystallbest. v. Beckenkamp), Journ. f. prakt. Chemie 1895, (2) **52**, 3. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 297.

5) Wedekind u. Oechslen (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1901, **34**, 3989. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 515.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:a = (011):(100) =$	—	$^*85^\circ 23'$
$q:m = (011):(110) =$	$61^\circ 54'$	62 10
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	70 38	70 54
$k:b = (012):(010) =$	56 13	56 2
$x:a = (211):(100) =$	52 14	52 25
$x:b = (211):(010) =$	50 34	50 39
$x:'m = (211):(1\bar{1}0) =$	77 46	78 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ beide Axenbilder am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 14° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

3-(β-)Benzylisochinolin = $C_6H_4 < {CH:C(CH_2.C_6H_5) \atop CH:N}$.

Schmelzpunkt 104°.

Die von Rügheimer[6]) dargestellte und als »α-Benzylisochinolin« bezeichnete Substanz krystallisiert nach Fock (l. c.) in triklinen Tafeln $b\{010\}$ mit $a\{100\}$ und $c\{001\}$, seltener auch $\mu\{1\bar{1}0\}$.

$$a:b = (100):(010) = 68^\circ 47' \text{ beob.}$$
$$a:c = (100):(001) = 81\ 22 \quad »$$
$$b:c = (010):(001) = 85\ 43 \quad »$$
$$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) = 79\ 30 \text{ ca. } »$$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

4-(γ-)Benzylisochinolin = $C_6H_4 < {C(CH_2.C_6H_5):CH \atop CH=\!=\!=\!=N}$.

Schmelzpunkt $117^\circ,5$—118°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,3934:1:0,7833; \quad \beta = 103^\circ 49' \text{ Fock}^{7)}.$$

Dargestellt von Rügheimer und Friling[7]) und als »β-Benzylisochinolin« beschrieben. Krystalle aus Alkohol. Tafelförmige oder nach der b-Axe prismatische Combinationen von $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, selten $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$^*76^\circ 11'$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*71 35
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*72 56
$m:c = (110):(001) =$	$81^\circ 50\frac{1}{2}'$	81 45
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	79 $10\frac{1}{2}$	79 21
$r:a = (101):(100) =$	50 29	50 14

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

6) Rügheimer (Krystallbest. v. Fock), Ann. d. Chemie 1903, **328**, 329. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 690.

7) Rügheimer u. Friling (Krystallbest. v. Fock), Ann. d. Chemie 1903, **326**, 270. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 690.

3-(β-)Phenylisocarbostyril (Isobenzalphtalimidin) = $C_6H_4<{CH:C(C_6H_5) \atop CO.NH}$.

Schmelzpunkt 197°.

Triklin. $a:b:c = 0{,}8608:1:?$ Fock[8]).

$\alpha = 88°28'$, $\beta = 111°24'$, $\gamma = 74°47'$.

Die von Gabriel[8]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, an den Enden nur $c\{001\}$; häufig Zwillinge nach $m\{110\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b'$	$= (100):(0\bar{1}0) =$	—	*73° 12'
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*67 28
$b':c$	$= (0\bar{1}0):(001) =$	—	*82 43
$m:b$	$= (110):(010) =$	—	*52 43
$m:c$	$= (110):(001) =$	77° 49'	77 58

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

1-(α-)Chlor-3-(β-)o-tolylisochinolin = $C_6H_4<{CH:C(C_6H_4.CH_3) \atop CCl:N}$.

Schmelzpunkt 67°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3586:1:1{,}0507$; $\beta = 119°45'$ Täuber[9]).

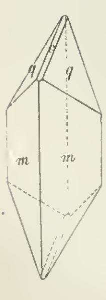
Dargestellt von Bethmann[9]). Krystalle aus Alkohol. Einem spitzen Rhomboëder ähnliche Combination: $m\{110\}$, $c\{001\}$, untergeordnet: $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10) =$	—	*80° 35'
$m:c$	$= (110):(001) =$	—	*71 17
$a:c$	$= (100):(001) =$	60° 15'	60 0 ca.
$\sigma:a$	$= (20\bar{1}):(100) =$	39 34½	39 45 »
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) =$	—	*61 27
$\omega:\omega$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	90 3	—
$\omega:a$	$= (11\bar{1}):(100) =$	102 25	—
$\omega':m$	$= (\bar{1}11):(110) =$	66 23	66 28
$\omega:\sigma$	$= (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	53 31	53 27
$\sigma:m$	$= (20\bar{1}):(110) =$	60 6	60 5

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Isochinolinrot = $C_6H_5.CCl(C_9H_6N).CH_2.C_9H_6N$(?).

Fig. 3181.



Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9783:1:1{,}3651$; $\beta = 125°36'$ Fock[10]).

Dargestellt von Hofmann[11]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3181): $m\{110\}$, $q\{011\}$, selten $c\{001\}$.

8) Gabriel (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 3471. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 187.

9) Bethmann (Krystallbest. v. Täuber), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 1112. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 88.

10) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 536.

11) A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 10.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*77° 0′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*95 58
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*80 56
$q:m = (011):(110) =$	39°53′	39 22
$m:c = (110):(001) =$	62 54	62 32

Tetrahydroïsochinolinditartrat = $C_9H_{11}N . C_4H_6O_6$.

Schmelzpunkt 140°—142°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}9501:1:1{,}8091$ Traube[12]).

Dargestellt von Ladenburg[12]). Dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $r\{101\}$. Die Symmetrie geht aus den Ätzfiguren auf $m\{110\}$ hervor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*87° 4′
$q:c = (011):(001) =$	—	*60 56
$k:k_{,} = (021):(02\bar{1}) =$	31° 4′	31 23
$r:c = (101):(001) =$	62 10	62 9

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.
Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

N-Äthyl-1-äthyltetrahydroïsochinolinpikrat =

$$C_6H_4\!<\!\begin{array}{l}CH_2\text{——}CH_2\\ CH(C_2H_5).N(C_2H_5)\end{array} . C_6H_2(OH)(NO_2)_3.$$

Zersetzungstemperatur 106°—108°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}2062:1:1{,}3652$ Fock[13]).

$\alpha = 92°13\frac{1}{2}'$, $\beta = 113°41'$, $\gamma = 91°32'$.

Dargestellt von Wedekind und Bandau[13]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$; meist herrschen a, b und c vor, während m und μ klein ausgebildet sind und ϱ und $\varkappa$ ganz unregelmäßig auftreten. Zwillinge nach $b\{010\}$ nicht selten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*87°21′
$a:c = (100):(001) =$	—	*66 19
$b:c = (010):(001) =$	—	*86 54
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*49 21
$m:a = (110):(100) =$	46°26′	46 20
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	76 25½	76 37
$m:c = (110):(001) =$	72 23	72 22
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*51 27
$\varrho:b = (10\bar{1}):(010) =$	90 3	90 0

12) Ladenburg (Krystallbest. v. Traube), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 853. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 628.

13) Wedekind u. Bandau (Krystallbest. v. Fock), Ann. d. Chemie 1913, **401**, 334 (in dieser Publication sind die Krystallbestimmungen z. T. nur unvollständig zum Drucke gelangt, während oben die vollständigen Beschreibungen nach Mitteilung von Fock gegeben sind, außerdem wurden auch einige Druck- bzw. Rechenfehler corrigiert).

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	65°57′	65°58′
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	64 36	64 42
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	77 15	77 24
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	39 51½	39 37
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	42 44	42 35

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen, nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ deutlich.

N-Äthyl-1-propyltetrahydroïsochinolinpikrat =

$$C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 \text{———} CH_2\\ CH(C_3H_7).\dot{N}(C_2H_5)\end{matrix}.C_6H_2(OH)(NO_2)_3.$$

Zersetzungstemperatur 109°—110°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,6770 : 1 : 0,5041; \quad \beta = 111°0'$ Fock[13]).

Die von denselben Chemikern, wie vor. (l. c. 343) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Fock Prismen $m\{110\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $l\{210\}$, an den Enden $c\{001\}$, nicht immer vorhanden und klein $\omega\{11\bar{1}\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*65° 8′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*69 0
$m : c = (110) : (001) =$	78°53′	78 44
$l : m = (210) : (110) =$	19 12½	19 16
$o : c = (111) : (001) =$	26 19	26 15
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*31 33
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	53 24½	53 57

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Durch die Flächen von $m\{110\}$ kein Axenbild sichtbar.

N-Äthylallyl-1-propyltetrahydroïsochinoliniumjodid =

$$C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 \text{———} CH_2\\ CH(C_3H_7).\dot{N}(C_2H_5)(C_3H_5)J\end{matrix}.$$

Zersetzungstemperatur 165°—167°.

α-Jodid (in wässer. Alkohol schwerlöslich).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,5435 : 1 : 0,5973; \quad \beta = 94°39'$ Fock[13]).

Dargestellt von Wedekind und Bandau[13]) (l. c. 344), ebenso die folgenden Verbindungen. Die durch fractionierte Krystallisation aus Alkohol von dem β-Jodid getrennte Substanz zeigt die prismatische Combination $m\{110\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$ (selten) mit den Endflächen $o\{111\}$ und, nicht immer vorhanden, $\tau\{30\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	66° 3′	66°20′
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	*75 8
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*56 48
$o : l = (111) : (210) =$	—	*54 6
$o : m = (111) : (110) =$	52 57	53 2
$o : m' = (111) : (\bar{1}10) =$	78 45½	78 50
$o : l' = (111) : (\bar{2}10) =$	90 22	90 27

		Berechnet:	Beobachtet:
$o:a$	$= (111):(100)$	$= 85^\circ 55'$	—
$\tau:m$	$= (30\bar{1}):(110)$	$= 66\ \ 23$	$66^\circ 19'$
$\tau:l$	$= (30\bar{1}):(210)$	$= 54\ \ 22$	$54\ \ 11$
$o:\tau'$	$= (111):(\bar{3}01)$	$= 74\ \ 37$	$74\ \ 34$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ zur c-Axe 23°; durch $b\{010\}$, $m\{110\}$ und $l\{210\}$ kein Axenbild sichtbar.

β-Jodid (in wässer. Alkohol leichtlöslich).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0638:1:0{,}4599$; $\beta = 103^\circ 14\frac{1}{2}'$ Fock[13]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, selten und untergeordnet $b\{010\}$; häufig Zwillinge nach $a\{100\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$^*92^\circ\ \ 0'$
$n:n'$	$= (120):(\bar{1}20)$	$= 51^\circ 33'$	$52\ \ 0$ ca.
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1)$	$=$ —	$^*48\ \ 14$
$q:a$	$= (011):(100)$	$=$ —	$^*77\ \ 56$
$q:m$	$= (011):(110)$	$= 63\ \ 57$	$63\ \ 40$
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10)$	$= 81\ \ 27$	$81\ \ 39$
$q:n$	$= (011):(120)$	$= 62\ \ 41$	$62\ \ 28$
$q:n'$	$= (011):(\bar{1}20)$	$= 73\ \ 55$	$73\ \ 52$

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $q\{011\}$ Axenbilder sichtbar.

N-Propylallyl-1-propyltetrahydroïsochinoliniumjodid =

$$C_6H_4 \!<\! \begin{array}{l} CH_2 \text{———} CH_2 \\ CH(C_3H_7) . N(C_3H_7)(C_3H_5)J \end{array}$$

α-Jodid (Zersetzungstemperatur 174°—175°).

Monoklin. $a:b:c = 0{,}5308:1:?$; $\beta = 94^\circ 32'$ Fock[13]).

α- und β-Jodid wurden aus verdünntem Alkohol erhalten (l. c. 348). Ersteres bildet Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$, selten und schmal auch $a\{100\}$, an den Enden nur $c\{001\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$^*55^\circ 44'$
$m:c$	$= (110):(001)$	$=$ —	$^*86\ \ 0$
$a:c$	$= (100):(001)$	$= 85^\circ 28'$	$85\ \ 47$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 40° mit der a-Axe; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

β-Jodid (Zersetzungstemperatur 165°—167°).

Monoklin. $a:b:c = 1{,}4108:1:1{,}7274$; $\beta = 92^\circ 15'$ Fock[13]).

Beobachtete Formen: $c\{001\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*70° 42′
$m:c = (110):(001) =$	—	*88 42
$r:c = (101):(001) =$	—	*49 25
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	52° 7′	52 6

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

N-Äthyl-1-äthyltetrahydroïsochinoliniumjodidessigsäure-l-menthylester = $C_6H_4 < \begin{matrix} CH_2 \text{———} CH_2 \\ CH(C_2H_5) . N(C_2H_5)(CH_2 . COO . C_{10}H_{19})J \end{matrix}$.

α-Jodid (Zersetzungstemperatur 201°—203°).

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}222:1:0{,}881$ Steinmetz[14]).

Das schwerstlösliche der drei von Wedekind und Bandau[14]) dargestellten Jodide besitzt in Äthylalkohol eine Linksdrehung von $[\alpha]_D = 35°{,}9$. Die Krystalle sind rectanguläre Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $q\{011\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$ (schmal), selten und zuweilen nur mit einer Fläche ausgebildet $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*41° 23′
$r:c = (101):(001) =$	—	*75 51
$r:q = (101):(011) =$	79° 26′	79 31

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ätzung von $c\{001\}$ mit Alkohol lieferte rhomboïdische Ätzfiguren, deren lange Seiten der a-Axe parallel sind und deren kurze Seiten mit der b-Axe unter 16°—18° nach rechts divergieren.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel groß, $\varrho > v$.

β-Jodid (Zersetzungspunkt 195°).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}6068:1:1{,}0705$ Steinmetz[14]).

Leicht löslich. Drehungsvermögen der alkoholischen Lösung $[\alpha]_D = 31°{,}0$. Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Dürrfeld:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62° 30′	62° 7′
$q:b = (011):(010) =$	—	*43 3	43 9½
$k:b = (012):(010) =$	61° 51′	61 40	61 33½
$q:m = (011):(110) =$	67 35	67 43	—
$k:m = (012):(110) =$	75 36	75 49	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.
Die Ätzfiguren auf $b\{010\}$ lassen keine Abweichung von der Symmetrie nach den Pinakoïden erkennen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 95\frac{3}{4}°$ gelb, 96° blau.

---

14) Wedekind u. Bandau, Ann. d. Chemie 1914, **404**, 327f. Die hier mitgeteilten Krystallbestimmungen von Dürrfeld sind, besonders diejenige des α-Jodids, unbrauchbar; infolge der Zusendung der Originalkrystalle seitens Wedekinds konnten dieselben von Steinmetz richtiggestellt werden, dessen Resultate oben mitgeteilt sind.

γ-Jodid (Zersetzungspunkt 162°).

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}377:1:1{,}463$; $\beta = 109°30'$ Steinmetz[14]).

Am leichtesten löslich, besonders in Wasser. Drehung in Äthylalkohol — 27°,2. Nach der b-Axe verlängerte tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, schmal $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*52° 24′
$a:c = (100):(001) =$	—	*70 30
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*52 20
$m:c = (110):(001) =$	78° 15′	78 35
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	68 6	67 50

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Ätzfiguren auf $c\{001\}$ unsymmetrische Vierecke mit einem nach links gerichteten sehr spitzen Winkel.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Axe im stumpfen Winkel β, das der 1. Mittellinie im spitzen sichtbar, $E = 49\frac{1}{2}°$ gelb, 51° blau.

N-Äthylbenzyltetrahydroïsochinoliniumjodid =

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CH_2 . CH_2 \\ CH_2 . N(C_2H_5)(CH_2 . C_6H_5)J \end{matrix}.$$

Zersetzungspunkt 133°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}591:1:?$; $\beta = 116°20'$ Fock[5]).

Die von Wedekind und Oechslen[5]) (l. c. 3991) sowohl aus Wasser, als aus Aceton erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $a\{100\}$, nicht selten Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*70° 5′
$m:c = (110):(001) =$	75° 20′	75 15
$a:c = (100):(001) =$	—	*63 40

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild stark geneigt im stumpfen Winkel β sichtbar.

N-Äthylbenzyl-1-äthyltetrahydroïsochinoliniumbromid =

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CH_2 \text{———} CH_2 \\ CH(C_2H_5) . N(C_2H_5)(CH_2 . C_6H_5)Br \end{matrix}.$$

α-Bromid (Zersetzungspunkt 215°).

Das in Alkohol schwer lösliche Bromid, dargestellt von Wedekind und Bandau[13]) (l. c. 335) bildet nach Fock (ebenda 336) monokline, nach der b-Axe dünnprismatische Combinationen dreier Pinakoïde, welche die Winkel 97° 40′, 42° 50′ und 39° 30′ einschließen, ohne Endflächen.

β-Bromid (Zersetzungspunkt 195°).

Leicht löslich in Alkohol. Monokline dünne Tafeln $c\{001\}$, selten mit einer Randfläche $a\{100\}$; $a:c = (100):(001) = 88°$ ca. beob.

N-Äthylbenzyl-1-äthyltetrahydroïsochinoliniumjodid =

$$C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 \text{———} CH_2 \\ CH(C_2H_5).\dot{N}(C_2H_5)(CH_2.C_6H_5)J\end{matrix}.$$

Die von denselben Chemikern (l. c. 340) wie vor. dargestellten Jodide haben gleichen Zersetzungspunkt (195°) und wenig verschiedene Löslichkeit in Alkohol, konnten daher nur durch Auslesen der Krystalle getrennt werden; die Lösung einer Art lieferte wieder dieselbe Art.

α-**Jodid.**

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}9035:1:1{,}0323$ Fock[13]).

Tafelige Combinationen von $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, selten und klein $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	68° 25′	68° 20′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*76 58
$o:c = (111):(001) =$	—	*57 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Durch $c\{001\}$ keine Axenbilder sichtbar.

β-**Jodid.**

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8921:1:4{,}8609$; $\beta = 93°53'$ Fock[13]).

Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, seltener $\varrho\{10\bar{1}\}$; Durchkreuzungszwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*86° 7′
$o:c = (111):(001) =$	—	*81 40
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	—	*57 58
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	63° 10′	63 6
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	72 36	72 22

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Durch die Spaltungsplatten keine Axenbilder sichtbar.

N-Äthylbenzyl-1-äthyltetrahydroïsochinolinium-*d*-bromcamphersulfonat =

$$C_6H_4<\begin{matrix}CH_2 \text{———} CH_2 \\ CH(C_2H_5).\dot{N}(C_2H_5)(CH_2.C_6H_5)(C_{10}H_{14}OBr.SO_3)\end{matrix}.$$

α-Sulfonat (Zersetzungspunkt 185°—187°).

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}6701:1:3{,}8433$; $\beta = 91°2'$ Fock[13]).

Dargestellt von Wedekind und Bandau[13]) (l. c. 337). Die schwach alkoholische wässerige Lösung besitzt dasselbe Drehungsvermögen wie die Säure. Die aus alkoholhaltigem Essigester erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$ vorherrschend, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $s\{103\}$, $\sigma\{10\bar{3}\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $v\{113\}$. Durchwachsungszwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*65° 10′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*66 53
$o:o_{,} = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	—	*66 50

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	$76^\circ 38'$	$76^\circ 33'$
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	$77\ 38$	$77\ 47$
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	$66\ 8$	$65\ 54$
$s:c = (103):(001) =$	$36\ 29$	$36\ 23$
$\sigma':c = (\bar{1}03):(001) =$	$37\ 14$	$37\ 11$
$a:c = (100):(001) =$	$88\ 58$	$88\ 48$
$v:c = (113):(001) =$	$55\ 13$	$55\ 8$
$v:v_{,} = (113):(\bar{1}1\bar{3}) =$	$90\ 24$	$90\ 20$

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

β-Sulfonat (Zersetzungspunkt 213°).

Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 1{,}1188:1:?; \quad \beta = 94^\circ 4' \text{ Fock}^{13)}.$$

Darsteller, Drehungsvermögen und Lösungsmittel = vor., etwas leichter löslich. Tafelige Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $m\{110\}$; Zwillingslamellen nach $c\{001\}$ nicht selten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*83^\circ 40'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*85\ 56$
$m:c = (110):(001) =$	$87^\circ 17'$	$78\ 10$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild, scheinbar ca. 15° geneigt, sichtbar.

Acridingruppe.

Das **Acridin** $= C_6H_4 < {CH \atop N} > C_6H_4$ unterscheidet sich vom Anthracen nur dadurch, daß eine Methingruppe durch Stickstoff vertreten ist, so daß bei der Größe der chemischen Moleküle beider Körper eine Verwandtschaft ihrer Krystallformen vermutet werden könnte; die rhombische Form dieser Base zeigt jedoch mit der monoklinen Form des Anthracens keine Ähnlichkeit. Es muß indessen bemerkt werden, daß über etwaige Polymorphieverhältnisse beider Verbindungen keinerlei Untersuchung vorliegt und daß auch die Vergleichung ihrer analogen Derivate nicht möglich ist, da solche des Acridins, abgesehen von dessen Homologen, nicht gemessen worden sind.

Aliphatische Homologe sind nur solche untersucht worden, bei denen die Substitution am Meso-Kohlenstoff stattfindet. Von diesen krystallisiert **Methylacridin** $= C_6H_4 < {C(CH_3) \atop N} > C_6H_4$ tetragonal, daher Polymorphie, bzw. die Existenz einer monoklinen, mit der rhombischen Form der Muttersubstanz morphotropen Modification wahrscheinlich ist. Die nächst höhere homologe Base wurde nicht gemessen, sondern nur ***ms*-Äthyl-**

acridinchlorhydrat $= C_6H_4<\frac{C(C_2H_5)}{N}>C_6H_4.HCl$, monoklin (unvollständig); dagegen konnte die monokline Form des *ms*-Propylacridin $= C_6H_4<\frac{C(C_3H_7)}{N}>C_6H_4$ vollständig bestimmt werden; mit der des Acridins kann diese natürlich nicht verglichen werden, da die Zwischenglieder der Reihe fehlen.

ms-Phenylacridin $= C_6H_4<\frac{C(C_6H_5)}{N}>C_6H_4$ bildet ziemlich flächenreiche monokline Krystalle; das **Hydrosulfat** $= C_6H_4<\frac{C(C_6H_5)}{NH(HSO_4)}>C_6H_4$ existiert in zwei Modificationen, einer monoklinen roten und einer triklinen grünen; die erstere erfährt beim Erhitzen bis nahe an den Schmelzpunkt (265° ca.) eine stetige Veränderung des Winkels der optischen Axen, aber keine Umwandlung, während die grüne über 162° eine solche zeigt, indem die grüne Farbe in eine rote übergeht (die in der Beschreibung erwähnten roten Sectoren dehnen sich über die ganze Platte aus); beim Abkühlen kehrt die ursprüngliche Farbe zurück. Aus dem Schmelzflusse entstehen beim Abkühlen zweierlei Krystalle mit verschiedener Wachstumsgeschwindigkeit, welche wahrscheinlich den beiden Modificationen entsprechen. Andere Additionsproducte derselben Base sind das monoklin krystallisierende **Phenylacridinjodmethylat** (Methylphenylacridiniumjodid) $= C_6H_4<\frac{C(C_6H_5)}{N(CH_3J)}>C_6H_4$ und dessen rhombisches **Dijodid** $= C_6H_4<\frac{C(C_6H_5)}{N(CH_3J.J_2)}>C_6H_4$.

Vom Dihydrophenylacridin leitet sich ab das monokline *sm*-**Oxydihydro-*N*-methyl-*sm*-phenylacridin** (*N*-Methyldi-*o*-iminotriphenylcarbinol) $= C_6H_4<\frac{C(C_6H_5)(OH)}{N(CH_3)}>C_6H_4$, dessen **Äthyläther** $= C_6H_4<\frac{C(C_6H_5)(O.C_2H_5)}{N(CH_3)}>C_6H_4$ triklin krystallisiert, aber nur unvollständig bestimmt werden konnte, so daß eine Vergleichung der Krystallformen beider Körper nicht möglich ist.

Acridin $= C_6H_4<\frac{CH}{N}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 107°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,6669:1:0,3408$ Negri[1].

Die zuerst von Graebe und Caro[2]) dargestellte Base krystallisiert aus verdünntem Alkohol nach Groth[2]) in quadratischen Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit schmaler Abstumpfung durch $m\{110\}$, an den Enden $q\{011\}$. Negri beobachtete an Krystallen aus Alkohol die gleichen Formen mit breiterem $m\{110\}$, daneben zuweilen $l\{210\}$; auch tafelförmig nach $a\{100\}$ oder $b\{010\}$.

1) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1890, 8, 62. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 205.

2) Graebe u. Caro (Krystallbest. v. Groth), Ann. d. Chemie 1871, **158**, 266.

	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Groth:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$^*67°24'$	$66°30'$ ca.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$^*37\ 38$	$36\ 55$ »
$l:m = (210):(110) =$	$15°15\frac{1}{2}'$	$15\ 13$	—

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2E = 117°$ ca. $\varrho < v$; auch durch $b\{010\}$ beide Axenbilder in Luft sichtbar (Groth, Unveröff. Beob.).

ms-Methylacridin = $C_6H_4<\underset{N}{\overset{C(CH_3)}{}}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 114°.

Tetragonal. $a:c = 1:0{,}2400$ Osann[3]).

Dargestellt von Bernthsen und Bender[4]). Krystalle aus Alkohol. Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$.

$$o:o = (111):(1\bar{1}1) = {}^*26°15' \text{ beob.}$$

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung negativ, stark.

ms-Äthylacridinchlorhydrat = $C_6H_4<\underset{N}{\overset{C(C_2H_5)}{}}>C_6H_4.HCl$.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}5199:1:?$; $\beta = 96°53'$ Negri[1]).

Die von Volpi[5]) aus wässeriger Lösung erhaltenen sechsseitigen Prismen sind nach Negri (l. c. 64) Combinationen von $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$^*56°28'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$^*83\ \ 7$
$m:c = (110):(001) =$	$86°12'$	$86\ 15$

ms-Propylacridin = $C_6H_4<\underset{N}{\overset{C(C_3H_7)}{}}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 72°—75°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}0155:1:1{,}9982;\quad \beta = 118°53' \text{ Negri}^{1)}.$$

Darst. = vor. (l. c. 232). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	—	$^*60°\ 7'$
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	$^*75\ 26$
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	$^*75\ \ 3\frac{1}{2}$
$a:c = (100):(001) =$	$61°7'$	$61\ 14$

ms-Phenylacridin = $C_6H_4<\underset{N}{\overset{C(C_6H_5)}{}}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 182°—183°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}5867:1:0{,}5131;\quad \beta = 128°36'.$$

3) Bernthsen u. Osann, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 427. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 93.

4) Bernthsen u. Bender, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1808.

5) Volpi, Gazz. chim. ital. 1891, **21**, II, 231.

Die zuerst von Bernthsen[6]) dargestellte Base zeigte nach Bodewig[7]) die Combination (Fig. 3182): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $b\{010\}$, $l\{011\}$ mit einer nicht bestimmbaren Form x. Beckenkamp[8]) untersuchte später ein aus Alkohol erhaltenes Präparat von Claus[9]) und bezog die flächenreicheren Krystalle (Fig. 3183) auf Elemente mit einem sehr spitzen Winkel β; auf die Stellung von Bodewig bezogen sind die von ihm beobachteten Formen: $m\{110\}$ ($= p$ B.), $r\{001\}$ (c B.), $u\{011\}$ (l B.), $b\{010\}$, $v\{031\}$, $o\{\bar{1}21\}$; dieselben Formen wurden auch an sublimierten Krystallen festgestellt, welche die Gestalt dünner Blättchen nach $b\{010\}$ hatten. Die obigen Werte der Elemente entsprechen den angegebenen Symbolen, sind aber aus Beckenkamp's Beobachtungen berechnet.

Fig. 3182.

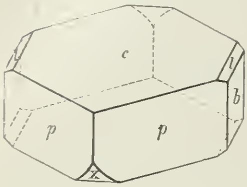
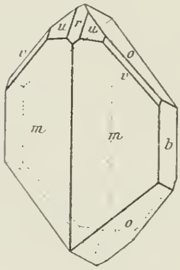


Fig. 3183.



	Berechnet:	Beobachtet: Beckenkamp:	Bodewig:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	—	*49° 16′	49° 9′
$m:r = (110):(001)$	55° 27′	55 22	55 27
$u:r = (011):(001)$	21 51	21 52	21 24
$u:m = (011):(110)$	47 2	—	47 11
$v:b = (031):(010)$	39 45	39 38	—
$o:m = (12\bar{1}):(110)$	—	*60 41	—
$o:m' = (12\bar{1}):(\bar{1}10)$	—	*84 40	—
$o:b = (12\bar{1}):(010)$	45 40	45 57	—
$o:u = (\bar{1}21):(011)$	51 6	51 7	—
$o:r = (\bar{1}21):(001)$	66 39	66 52	—
$o:v = (\bar{1}21):(031)$	37 44	—	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen (Bodewig).

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe b, die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe 22° 16′ (Na) im stumpfen Winkel β; Axenwinkel in Öl = 74° 43′ Li, 75° 40′ Na (Bodewig).

ms-Phenylacridoniumhydrosulfat = $C_6H_4 < {C(C_6H_5)— \atop NH(HSO_4)} > C_6H_4$.

Nach Hantzsch und Hofmann[10]) krystallisiert aus einer Lösung von Phenylacridin in alkoholischer Schwefelsäure das saure Salz in zwei »chromoisomeren« Modificationen aus, die sich nebeneinander bilden, wobei je nach Concentration und Temperatur bald die eine, bald die andere überwiegt. Die Krystallisationsverhältnisse derselben unterwarf Pauli[11]) einer eingehenden Untersuchung.

6) Bernthsen, Ann. d. Chemie 1878, **192**, 19.
7) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 407.
8) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 572.
9) Claus, Journ. f. prakt. Chemie 1892, (2), **46**, 126.
10) Hantzsch, Ber. d. d. chem. Ges. 1911, **44**, 1810.
11) Pauli, Krystall. Unters. d. Chromoïsomeren des sauren Phenylacridoniumsulfats. Diss. d. Univ. Leipzig, Weida 1912.

Rote Modification.

Spec. Gew. 1,43.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}398:1:2{,}141; \quad \beta = 98^\circ 5' \text{ Pauli}^{11)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 8{,}75:3{,}65:7{,}81; \quad » \quad » \quad » \quad »).$$

Die Krystalle zeigen die Combination: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$ mit untergeordnetem $\varrho\{10\bar{1}\}$ und sind dick tafelig nach a oder kurz prismatisch nach der c-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*67° 10′
$a:c = (100):(001) =$	—	*81 55
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*45 18
$m:c = (110):(001) =$	86° 52′	86 53
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	76 25	76 30

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ deutlich. Die Ätzfiguren auf allen vorherrschenden Flächen entsprechen der prismatischen Symmetrie.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für Na bildet mit der c-Axe $78\frac{1}{2}^\circ$ im stumpfen Winkel β; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; Brechungsindices für Na: $\alpha = 1{,}70$, $\beta = 1{,}73$, $\gamma = 1{,}78$; β zeigt ein Maximum 1,80 für $\lambda = 492\ \mu\mu$; aus dem Axenwinkel in Öl, welcher (ebenso wie $2E$) ein entsprechendes Maximum zeigt, folgt für Na $2V = 67^\circ$.

Farbe dickerer Krystalle rot, dünnerer gelbbraun mit deutlichem Pleochroïsmus.

Grüne Modification.

Spec. Gew. 1,45.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}907:1:0{,}739 \text{ Pauli}^{11)}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 7{,}15:7{,}89:5{,}83 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 118^\circ 10', \quad \beta = 114^\circ 32', \quad \gamma = 59^\circ 42'.$$

Beobachtete Formen: $b\{010\}$ (stets vorherrschend), $a\{100\}$, $c\{001\}$, nicht immer vorhanden: $m\{110\}$, $q\{015\}$, $k\{0\bar{1}5\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*67° 23′
$a:c = (100):(001) =$	—	*76 33
$b:c = (010):(001) =$	—	*70 28
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*82 26
$'\omega:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	—	*54 40
$m:a = (110):(100) =$	53° 1′	53 2
$q:b = (015):(010) =$	62 31	62 39
$\varkappa:b' = (0\bar{1}5):(0\bar{1}0) =$	72 56	72 54

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Salzsäure bringt auf den vorherrschenden Flächen Ätzgrübchen hervor, welche die pinakoïdale Symmetrie beweisen.

Doppelbrechung negativ; eine optische Axe nahe senkrecht zu $m\{110\}$; Messungen des Axenwinkels in Öl durch Spaltungslamellen ergaben ein Minimum für $\lambda = 501\ \mu\mu$ und eine außerordentlich große Dispersion der Axenebenen, eine weniger große der Mittellinien; dementsprechend differiert die Auslöschungsrichtung in $m\{110\}$ um ca. 60° und zwar ebenfalls mit einer extremen Lage für $\lambda = 501\ \mu\mu$. Annähernd ist für Na: $\beta = 1{,}72$, $\gamma = 1{,}80$, $2V = 42^\circ$.

Tafeln nach $b\{010\}$ zeigen eine diagonale Teilung in vier Sectoren, von denen die an $a\{100\}$ anliegenden grün, die an $c\{001\}$ anliegenden rot, in dünnen Platten hellgrün bzw. rotgelb gefärbt sind; Hantzsch und Hofmann[10]) hielten dies für eine Verwachsung der grünen und der roten Modification, was durch die parallele optische Orientierung der Sectoren widerlegt wird (eine Erklärung der Erscheinung hat die Untersuchung von Pauli nicht gegeben).

Phenylacridinjodmethylat (Methylphenylacridiniumjodid) =

$$C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(C_6H_5)}{N(CH_3J)}>C_6H_4.$$

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,1817:1:0,7928;\quad \beta = 103^\circ 28'$ Osann[3]).

Dargestellt von Bernthsen[12]). Nach Osann (l. c. 426) »schwarze« Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, untergeordnet $r\{101\}$ und $l\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*82^\circ\ 3\frac{1}{2}'$
$q:m = (011):(110) =$	—	$*54\ \ 26$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	$*70\ \ \ 9$
$r:m = (101):(110) =$	$63^\circ 27'$	$63\ \ 31$
$l:m = (210):(110) =$	$19\ \ \ 5$	$18\ \ 52$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Spaltungsplatten nach m zeigen Auslöschung unter 15° und das Interferenzbild einer Mittellinie; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, Doppelbrechung schwach.

Phenylacridinjodmethylatdijodid = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(C_6H_5)}{N(CH_3J.J_2)}>C_6H_4.$

Schmelzpunkt 148°—150°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,6196:1:0,3146$ Jerschoff[13]).

Die von Decker und Hock[14]) aus Chloroformlösung erhaltenen Krystalle sind rot durchsichtige, dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, selten $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	$*58^\circ 13'$
$q:b = (011):(010) =$	—	$*72\ \ 32$
$q:m = (011):(110) =$	$80^\circ 55'$	$80\ \ 56$

***sm*-Oxydihydro-*N*-methyl-*sm*-phenylacridin** (*N*-Methyldi-*o*-iminotriphenylcarbinol) = $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{C(C_6H_5)(OH)}{N(CH_3)}>C_6H_4.$

Schmelzpunkt 140°.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1,1461:1:0,9585$ Sioma[15]).

$\alpha = 99^\circ 7',\quad \beta = 103^\circ 31',\quad \gamma = 90^\circ 32'.$

Dargestellt von Decker[14]) (l. c. 3068). Dick tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ mit $b\{010\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $p\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

12) Bernthsen, Ann. d. Chemie 1884, **224**, 20.
13) Jerschoff, Bull. soc. fr. min. 1904, **27**, 190. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 284.
14) Decker, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 3078.
15) Sioma, Bull. Soc. Nat. Moscou 1902, **16**, 102. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 613.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*88° 21′
$a:c = (100):(001) =$	—	*76 24
$b:c = (010):(001) =$	—	*80 45
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*63 29
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*54 45
$p:a = (1\bar{1}1):(100) =$	50° 2′	50 10
$p:c = (1\bar{1}1):(001) =$	49 38	49 33
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	62 18	62 34
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	47 15	47 27
$p:\varkappa = (1\bar{1}1):(0\bar{1}1) =$	30 15	29 46

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ $26\frac{1}{2}°$, in $c\{001\}$ $50\frac{3}{4}°$ zur a-Axe.

sm-Oxydihydro-*N*-methyl-*sm*-phenylacridinäthyläther = $C_6H_4<\frac{C(C_6H_5)(O.C_2H_5)}{N(CH_3)}>C_6H_4$.

Schmelzpunkt 112°.

Die von Bernthsen und Osann[3]) (l. c. 427) als »Methylphenylacridiniumhydroxyd« beschriebene Verbindung (über deren Constitution s. Decker[14]), l. c. 3077) krystallisiert in triklinen Tafeln $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $m\{110\}$.

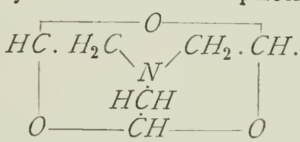
$$b:c = (010):(001) = 95\tfrac{1}{2}° \text{ ca. beob.}$$
$$m:b = (110):(010) = 62\tfrac{1}{2} \text{ » »}$$
$$\mu:b = (1\bar{1}0):(010) = 62\tfrac{1}{2} \text{ » »}$$

Durch $b\{010\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar; die Trace der Axenebene auf derselben Ebene ungefähr senkrecht zur c-Axe.

Polyheteroatomige (sechsgliedrige) Ringe.

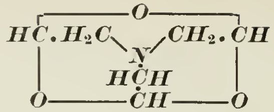
Oxazine und Thiazine.

Zu den ersteren gehört das Tetrahydro-*p*-oxazin (Morpholin), von welchem sich das monoklin krystallisierte **Trimorpholin** (Azparacetaldehyd) ableitet mit der Constitution:



Ebenfalls monoklin krystallisieren dessen **Chlorhydrat** = $C_6H_9O_3.HCl$ und **Jodmethylat** = $C_6H_9O_3.CH_3J$. Sonst ist über Oxazine, sowie über Phenoxazin und deren Derivate in krystallographischer Hinsicht nichts bekannt.

Ähnlich steht es mit den Thiazinen, indem von den Derivaten des Thiodiphenylamins, den Farbstoffen der Thioningruppe usw. nur eine Verbindung gemessen worden ist, das monokline **Thiodiphenylcarbamidsäurechlorid** (Thiodiphenylharnstoffchlorid) = $C_6H_4<\frac{N(COCl)}{S}>C_6H_4$.

Trimorpholin (Azparacetaldehyd) = .

Zersetzungstemperatur 210°—220°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,0923:1:0,5879$; $\beta = 115°43'$ Linck und Phillipp[1]).

Dargestellt von Wolff und Marburg[1]). Krystalle aus Benzol. Dicktafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $n\{120\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $m\{110\}$, selten $b\{010\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:a = (120):(100) =$	—	*63° 4'
$a:c = (100):(001) =$	—	*64 17
$m:a = (110):(100) =$	44° 32½'	44 31
$\sigma:a = (20\bar{1}):(100) =$	54 32	54 9
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	95 41	95 43
$q:a = (011):(100) =$	67 27	67 21
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*60 36
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	43 7	43 12

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ je ein Axenbild sichtbar; $2V = 80°$, $\alpha = 1,5515$, $\beta = 1,5595$, $\gamma = 1,5779$ *Na*.

Trimorpholinchlorhydrat = $C_6H_9O_3.HCl$.

Zersetzungstemperatur 255°—260°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,4895:1:0,9336$; $\beta = 92°27\frac{1}{2}'$ Linck und Phillipp[1]).

Die von denselben Chemikern (l. c. 189) und aus wässeriger oder schwach salzsaurer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen nur die Formen $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

$m:a = (110):(100) =$	*56° 6'	beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	*85 57	»
$q:a = (011):(100) =$	*88 12	»

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen für Rot senkrecht, für Blau parallel $b\{010\}$; $2E = 50°—60°$, $\alpha = 1,5632$, $\beta = 1,5669$, $\gamma = 1,5703$ *Na*.

Trimorpholinjodmethylat = $C_6H_9O_3.CH_3J$.

Schmelzpunkt 308°.

Spec. Gew. 2,002.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,886:1:1,405$; $\beta = 104°4'$ Linck und Lind[1]).

Darst. = vor. (l. c. 193). Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	*82° 14'	beob.
$m:c = (110):(001) =$	*82 25	»
$q:c = (011):(001) =$	*54 34½	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

---

1) Wolff u. Marburg (Krystallbest. v. Linck, Phillipp u. Lind), Ann. d. Chemie 1908, **363**, 186. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 636.

Thiodiphenylcarbamidsäurechlorid (Thiodiphenylharnstoffchlorid) =

$$C_6H_4\!<\!\frac{N(COCl)}{S}\!>\!C_6H_4.$$

Schmelzpunkt 171°—172°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3615:1:1{,}4465;\quad \beta = 103°7\frac{1}{2}'$ Schall[2].

Die von Paschkowezky[2]) aus Toluol erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und $a\{100\}$, untergeordnet $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$. Zwillingsbildung nach $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*76° 52½′
$r:c = (101):(001) =$	—	*27 38½
$m:a = (110):(100) =$	—	*66 30
$m:c = (110):(001) =$	84° 48⅓′	84 42
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	34 36	35 8

Diazine.

Von den drei isomeren Diazinen ist die Orthoverbindung, das Pyridazin $= \frac{CH{:}CH.N}{CH{:}CH.N}$ diejenige, über deren Derivate die geringste Zahl krystallographischer Angaben vorliegen. Die Base selbst und einige Methylpyridazine sind flüssig, während Salze derselben, sowie verschiedene Substitutionsproducte wohl krystallisieren, aber nicht gemessen worden sind. Von den Pyridazincarbonsäuren ist nur ein Salz einer einzigen Säure krystallographisch untersucht worden, das trikline **Kaliumpyridazintetracarbonat-Monohydrat** $= C_4(COOH)_3(COOK)N_2.H_2O$.

Phenylpyridazinderivate sind mehrere krystallisiert bekannt, ebenso hydrierte Pyridazinverbindungen, aber keine davon gemessen worden.

Zu den Benz-*o*-diazinen gehört das Phtalazin, von dem eine Reihe krystallisierter Salze und Substitutionsproducte dargestellt worden sind, aber weder letztere, noch die Base selbst wurde krystallographisch bestimmt. Als ein compliciertes Derivat derselben könnte man betrachten eine tetragonal krystallisierte, den Pyridazinring enthaltende Verbindung, welche als **Azoopianphenylhydrazid** (Aminohemipinphenylhydrazid) =

$$C_6H(C_2H_3O)_2\!\begin{cases}CO.N(C_6H_5)\\ C{=}N\\ NH\end{cases}$$ beschrieben worden ist.

Dibenzorthodiazin ist das **Phenazon** (*o*-Diphenylenazon) = $\frac{CH{:}CH.C\text{———}C.CH{:}CH}{CH{:}CH.C.N{:}N.C.CH{:}CH}$; dieses krystallisiert monoklin, und da seine Constitution eine große Ähnlichkeit mit der des Azobenzols besitzt, so ist auch eine krystallographische Verwandtschaft beider zu erwarten; in der Tat besitzen beide einen ähnlichen Wert von β und wenig verschiedenes Verhältnis $a:c$; wenn vom Phenazon mannigfachere Krystallisationen unter-

2) Paschkowezky (Krystallbest. v. Schall), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2906. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **22**, 602.

sucht wären, würden vielleicht Formen beobachtet werden, welche die Verwandtschaft beider Verbindungen deutlicher zeigen, als die wenigen bisher beobachteten; ebenso würde die Untersuchung von Phenazonderivaten, die nicht gut zu krystallisieren scheinen, die Beziehungen zum Azobenzol eingehender zu erkennen gestatten.

Das Metadiazin (Pyrimidin) $= \begin{matrix} CH:N—CH \\ CH:CH.N \end{matrix}$ und seine Alkylderivate schmelzen bei niedrigen Temperaturen und sind z. T. bei gewöhnlicher Temperatur flüssig; dagegen krystallisieren sowohl Salze, als Halogensubstitutionsproducte. Krystallographisch untersucht wurden jedoch nur einige Aminoderivate; 2,6-(μ, α-) Dimethyl-4-(γ-) aminopyrimidin (Kyanmethin) $= \begin{matrix} C(NH_2):N—C(CH_3) \\ CH:C(CH_3).N \end{matrix}$ krystallisiert nach Costa[1] in monoklinen Combinationen eines Prisma {110} mit {010} und den Endflächen {101} $\{\bar{h}kl\}$; leider sind die Angaben durch Übersetzungs- und Druckfehler derart unverständlich geworden, daß es unmöglich ist, sie zu berechnen; das Jodhydrat der Base bildet trikline Combinationen dreier Pinakoïde. Ebenfalls monoklin krystallisieren **2-(μ-)Äthyl-4,5-(β,γ-) dimethyl-6-(α-)aminopyrimidin** $= \begin{matrix} C(CH_3):N——C(C_2H_5) \\ C(CH_3):C(NH_2).N \end{matrix}$ und **2,6-(μ, α-) Diäthyl-5-(β-) methyl-4-(γ-)aminopyrimidin** (Kyanäthin) $= \begin{matrix} C(NH_2):N——C(C_2H_5) \\ C(CH_3):C(C_2H_5).N \end{matrix}$.

Von den Oxypyrimidinen, welche auch als Ketoderivate hydrierter Pyrimidine betrachtet werden können (Desmotropie), sind folgende Abkömmlinge gemessen worden: **4,6-Dimethyl-2-ketopyrimidin-** (Dimethyloxypyrimidin-, Acetylacetonharnstoff-) **-Dihydrat** $= \begin{matrix} C(CH_3):N—CO \\ CH:C(CH_3).NH \end{matrix} \cdot 2H_2O$, monoklin; dessen **Nitrat** $= C_6H_8ON_2.HNO_3$, triklin; **Oxynitro-5-methyl-2,6-dioxypyrimidin** (Oxynitrohydrothymin) $= \begin{matrix} CH(OH)—NH—CO \\ C(NO_2)(CH_3).CO.NH \end{matrix}$, triklin; **2-Keto-4-furanyl-6-methyl-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-5-carbonsäure-** (Furfuraminocrotonsäure-) **äthylester** $= \begin{matrix} CH(C_4H_3O)—NH—CO \\ C(COO.C_2H_5):C(CH_3).NH \end{matrix}$, triklin (unvollständig); **1-Acetyl-2,4-diketohexahydropyrimidin** (Acetyl-β-lactylharnstoff) $= \begin{matrix} CO—NH—CO \\ CH_2.CH_2.N(C_2H_3O) \end{matrix}$, monoklin. Eine Reihe von Ketoverbindungen, welche den Hexahydropyrimidinring enthalten, sind bereits im T. 3, S. 579 f. bei den Harnstoff- und Harnsäurederivaten beschrieben worden; unter den l. c. 580 erwähnten Abkömmlingen des Uracils, welche sich vom Tetrahydropyrimidin ableiten, ist ebensowenig wie unter jenen eine Verbindung, welche in näherer krystallographischer Beziehung zu den oben erwähnten steht.

---

1) Baeyer (Krystallbest. v. Costa), Ber. d. d. chem. Ges. 1869, **2**, 319.

Arylderivate wurden nur solche des Tetrahydropyrimidins untersucht. Die einfachsten derselben sind **Phenylmethyluracil** (Methylphenyluracil) = $\begin{matrix} CO.N(C_6H_5).CO \\ \dot{C}H:C(CH_3)-\dot{N}H \end{matrix}$ und **Thiophenylmethyluracil** (Methylphenylthiouracil) = $\begin{matrix} CO.N(C_6H_5).CS \\ \dot{C}H:C(CH_3)-\dot{N}H \end{matrix}$; beide konnten zwar nur unvollständig gemessen werden, aber ihre monoklinen Formen stimmen so nahe überein, daß man hier wohl einen Fall der Isomorphie einer Schwefelverbindung mit der entsprechenden Sauerstoffverbindung anzunehmen hat. Die chemisch nahe verwandten Verbindungen: **2-Keto-6-methyl-4-(3-nitrophenyl-)1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-5-carbonsäureäthylester** (m-Nitrobenzuraminocrotonsäureäthylester) = $\begin{matrix} CH(C_6H_4.NO_2)-NH-CO \\ \dot{C}(COO.C_2H_5):C(CH_3).\dot{N}H \end{matrix}$, **2-Keto-6-methyl-4-(2-oxyphenyl-)1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-5-carbonsäureäthylester** (Salicyluraminocrotonsäureäthylester) = $\begin{matrix} CH(C_6H_4.OH)-NH-CO \\ \dot{C}(COO.C_2H_5):C(CH_3).\dot{N}H \end{matrix}$ und **2-Keto-6-methyl-4-(4-isopropylphenyl-)1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-5-carbonsäureäthylester** (β-Cuminuraminocrotonsäureäthylester) = $\begin{matrix} CH[C_6H_4.CH(CH_3)_2].NH.CO \\ \dot{C}(COO.C_2H_5):C(CH_3)-\dot{N}H \end{matrix}$ krystallisieren sämtlich monoklin, indes ohne nähere Beziehungen ihrer Formen.

Von den Benzometadiazinen ist nur ein Derivat krystallographisch bestimmt worden, das monokline **3-(N-)Phenyl-4-ketodihydrochinazolin** = $C_6H_4<\begin{matrix} CO.N(C_6H_5) \\ N=\dot{C}H \end{matrix}$.

In erheblich größerer Zahl, als die Derivate des Ortho- und Metadiazins sind diejenigen der Paraverbindung, besonders die hydrierten, Gegenstand krystallographischer Untersuchung gewesen. Die Base selbst, das Pyrazin = $\begin{matrix} CH:N.CH \\ \dot{C}H:N.\ddot{C}H \end{matrix}$, ist allerdings nicht gemessen worden und auch von ihren Verbindungen mit Säuren und Salzen nur eine, das monokline **Pyrazinquecksilberchlorid** = $C_4H_4N_2.HgCl_2$. Dagegen sind von drei isomeren Dimethylpyrazinen wenigstens Salze bekannt: 2,3-Dimethylpyrazin = $\begin{matrix} CH:N.C(CH_3) \\ \dot{C}H:N.\ddot{C}(CH_3) \end{matrix}$ ist vertreten durch das **2,3-Dimethylpyrazinplatinchlorid-Dihydrat** = $(C_6H_8N_2.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$, monoklin (unvollständig), das 2,5-Dimethylpyrazin = $\begin{matrix} C(CH_3):N.CH \\ \dot{C}H \quad N.\ddot{C}(CH_3) \end{matrix}$ durch zwei Salze, **2,5-Dimethylpyrazinplatinchlorid-Trihydrat** = $C_6H_8N_2.2HCl.PtCl_4.3H_2O$ und **2,5-Dimethylpyrazinchlormethylplatinchlorid** = $(C_6H_8N_2.CH_3Cl)_2.PtCl_4$, beide monoklin, endlich **2-6-Dimethylpyrazin** = $\begin{matrix} CH=N-CH \\ \dot{C}(CH_3):N.\ddot{C}(CH_3) \end{matrix}$ durch eine, allerdings unvollständige Messung der monoklin krystallisierenden Base selbst. Das **Tetramethylpyrazin** = $\begin{matrix} C(CH_3):N.C(CH_3) \\ \dot{C}(CH_3):N.\ddot{C}(CH_3) \end{matrix}$, Schmelz-

punkt 86°, dargestellt von Brandes und Stöhr[2]), krystallisiert aus Trimethylpyrazin in regulären Oktaëdern (Fock). Von dem **2,3-Methylpropylpyrazin** = $\begin{matrix} CH:N.C(C_3H_7) \\ CH:N.C(CH_3) \end{matrix}$ ist das **Platinchlorid-Monohydrat** = $(C_8H_{12}N_2.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$ als monoklin krystallisiert bestimmt worden (in die chemische Literatur ist diese homologe Base nicht aufgenommen worden).

Die Pyrazincarbonsäure ist nicht gemessen worden und von ihren Homologen nur die rhombische **2-Methylpyrazin-5-carbonsäure** = $\begin{matrix} C(COOH):N.CH \\ CH{=\!=}N{-\!-}C(CH_3) \end{matrix}$.

Eine völlig isolierte Verbindung, deren Constitution noch nicht genau festgestellt ist, **Dicamphenisopyrazin** (Isodicamphenpyrazin) = $C_{20}H_{28}N_2$, krystallisiert tetragonal.

Über Arylderivate des 1,4-Diazins liegen zunächst die Krystallbestimmungen zweier, nur in einer Dissertation beschriebenen Verbindungen vor, **2-Phenylpyrazin** = $\begin{matrix} CH:N.CH \\ CH:N.C(C_6H_5) \end{matrix}$ und **2-Phenylpyrazin-3-carbonsäure-Monohydrat** = $\begin{matrix} CH:N.C(COOH) \\ CH:N.C(C_6H_5) \end{matrix}.H_2O$, beide monoklin krystallisierend; ebenfalls monokline Formen zeigen die beiden gemessenen Diphenylverbindungen, nämlich **2,3-Diphenylpyrazin** (2,3-Diphenylpiazin) = $\begin{matrix} CH:N.C(C_6H_5) \\ CH:N.C(C_6H_5) \end{matrix}$ und **2,5-Diphenylpyrazin** (Isoïndol) = $\begin{matrix} C(C_6H_5):N.CH \\ CH{=\!=}N{-\!-}C(C_6H_5) \end{matrix}$; die Elemente des letzten Körpers sind nur unvollständig bekannt, und derselbe verdient auch seines interessanten Pleochroïsmus wegen eine weitere Untersuchung.

Von den Derivaten des Dihydropyrazins hat nur eines eine, und zwar unsichere, krystallographische Bestimmung gefunden, das monokline (?) **2,3-Dimethoxyphenyl-5,6-dihydropyrazin** = $\begin{matrix} CH_2.N:C(C_6H_4.OCH_3) \\ CH_2.N:C(C_6H_4.OCH_3) \end{matrix}$.

Ein Dicyantrimethyltetrahydropyrazin ist wahrscheinlich das monoklin krystallisierende **Hydrocyanaldin** = $C_4H_3(CH_3)_3(CN)_2N_2$, dessen Constitution jedoch noch nicht festgestellt ist, und ein Polymeres desselben das **Parahydrocyanaldin** = $(C_9H_{12}N_4)_x$, welches rhombisch krystallisiert. Außerdem sind nur noch zwei Arylderivate des Tetrahydropyrazin gemessen worden: **1,3,4-Triphenyltetrahydropyrazin** = $\begin{matrix} CH_2.N(C_6H_5).C(C_6H_5) \\ CH_2.N(C_6H_5).CH \end{matrix}$ und **3-Phenyl-1,4-di-*p*-tolyltetrahydropyrazin** = $\begin{matrix} CH_2.N(C_6H_4.CH_3).C(C_6H_5) \\ CH_2.N(C_6H_4.CH_3).CH \end{matrix}$; ersteres krystallisiert rhombisch, das zweite (in der chemischen Literatur nicht zu finden) monoklin mit ähnlichem Habitus und nahe übereinstimmenden Winkeln in der Hauptzone.

2) Brandes u. Stöhr (Krystallbest. v. Fock), Journ. f. prakt. Chemie 1896, (2) **53**, 510. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 640.

Das Hexahydropyrazin (Piperazin, Diäthylendiamin) $= \begin{matrix} CH_2.NH.CH_2 \\ CH_2.NH.CH_2 \end{matrix}$ bildet zerfließliche Krystalle, deren Form bisher nicht bestimmt worden ist; auch von den Salzen und sonstigen Additionsproducten der Base, sowie von Monoalkylderivaten derselben wurde keines gemessen. Die Dialkylpiperazine existieren in zwei stereoïsomeren Formen (im Folgenden als α- und β-Derivate bezeichnet), über welche eine Reihe krystallographischer Angaben vorliegt. **α-2,5-Dimethylpiperazin** $= \begin{matrix} C(CH_3)H.NH.CH_2 \\ CH_2 —— NH.CH(CH_3) \end{matrix}$ krystallisiert monoklin, **β-2,5-Dimethylpiperazin** $= \begin{matrix} CH(CH_3).NH.CH_2 \\ CH_2 —— NH.CH(CH_3) \end{matrix}$ rhombisch, beide aber mit auffallend ähnlichen Axenverhältnissen und Habitus, sowie übereinstimmender Spaltbarkeit. Ob diese Ähnlichkeit auch für die halogenwasserstoffsauren Salze besteht, ist nicht zu bestimmen, da diejenigen der α-Verbindung wasserfrei, die der β-Verbindung mit 1 Mol. Wasser krystallisieren; **α-2,5-Dimethylpiperazinchlorhydrat** und **-bromhydrat** $= C_6H_{14}N_2.2HCl$ und $C_6H_{14}N_2.2HBr$ sind monoklin und zweifellos isomorph (von dem ersteren existiert allerdings nur eine ganz ungenügende Bestimmung), **β-2,5-Dimethylpiperazinhydrobromid-Monohydrat** $= C_6H_{14}N_2.2HBr.H_2O$ ist rhombisch. Doppelhalogenide wurden zwei gemessen: **α-2,5-Dimethylpiperazinquecksilberchlorid** $= C_6H_{14}N_2.2HCl.4HgCl_2$, monoklin, und **$\beta$-2,5-Dimethylpiperazingoldchlorid-Trihydrat** $= C_6H_{14}N_2.2HCl.2AuCl_3.3H_2O$, triklin. Die Ähnlichkeit, welche die Krystallformen der beiden stereoïsomeren Basen zeigen und die daher auch bei ihren analog zusammengesetzten Salzen zu erwarten ist, hätte wahrscheinlich nachgewiesen werden können am α- und **β-2,5-Dimethylpiperazindichromat** $= C_6H_{14}N_2.H_2Cr_2O_7$, wenn von ersterem durch geeignete Krystallisationsversuche eine vollständige Bestimmung ermöglicht worden wäre; das Salz bildet nämlich die pseudomonokline (trikline) Combination dreier Pinakoïde von ähnlicher Form, wie die der entsprechenden Pinakoïde der monoklinen β-Verbindung, die Axenverhältnisse sind aber nur von letzterer bekannt. Weitere Vergleichung von Salzen sind nicht möglich, da von **2,5-Dimethylpiperazinphosphat** $= C_6H_{14}N_2.2H_3PO_4$ die α-Verbindung wasserfrei, die β-Verbindung als **Monohydrat** krystallisiert (beide triklin) und sonst nur noch ein Salz gemessen wurde, das monokline **α-2,5-Dimethylpiperazintartrat-Trihydrat** $= C_6H_{14}N_2.C_4H_6O_6.3H_2O$.

Der vorstehenden Gruppe schließen sich noch einige homologe Verbindungen an, welche ebenfalls in zwei stereoïsomeren Formen existieren, von denen jedoch keine in beiden Formen krystallographisch untersucht worden ist. **α-Trimethylpiperazinchlorhydrat** $= C_7H_{16}N_2.2HCl$ bildet nur unvollständig bestimmbare monokline Krystalle, ebenso das auch nur unvollständig bestimmte **α-2,3-Methylpropylpiperazinchlorhydrat** $= C_8H_{18}N_2.2HCl$ (die β-Verbindung ist zerfließlich) und **β-2,3-Methyl-**

propylpiperazinchloroplatinat-Dihydrat $= C_8H_{18}N_2.2HCl.PtCl_4.2H_2O$ (die beiden letzten Verbindungen wurden in einer Dissertation beschrieben). Das, abgesehen von dem verschiedenen Wassergehalt, mit dem vorigen isomere Salz **2,5-Dimethyl-3-äthylpiperazinchloroplatinat-Trihydrat** $= C_8H_{18}N_2.2HCl.PtCl_4.3H_2O$ krystallisiert ebenfalls monoklin.

Piperazinbasen mit Substitution des Iminwasserstoffes sind folgende untersucht worden: **Diäthylpiperazinbromäthylat** (Äthylendiäthyläthylendiaminbromid) $= \begin{matrix} CH_2.N(C_2H_5)_2Br.CH_2 \\ CH_2.N(C_2H_5)_2Br.CH_2 \end{matrix}$ rhombisch, **α-1,4-Dibenzoyl-2,5-dimethylpiperazin** $= \begin{matrix} C(CH_3)H.N(CO.C_6H_5).CH_2 \\ CH_2 \text{———} N(CO.C_6H_5).CH(CH_3) \end{matrix}$, **$\beta$-1,4-Dibenzoyl-2,5-dimethylpiperazin-Monohydrat** $= \begin{matrix} CH(CH_3).N(CO.C_6H_5).CH_2 \\ CH_2 \text{———} N(CO.C_6H_5).CH(CH_3) \end{matrix}.H_2O$ (diese beiden monoklin krystallisierenden, abgesehen vom Wassergehalt stereoïsomeren Verbindungen, stehen zueinander in demselben Verhältnisse, wie α- und β-2,5-Dimethylpiperazin s. vor. S.). **Dibenzoyltrimethylpiperazin** $= C_4H_5(CH_3)_3(N.CO.C_6H_5)_2$ krystallisiert rhombisch.

Von den Derivaten des Benzo-*p*-diazins (Chinoxalin) wurde nur eines gemessen, **Tetrachlordimethylchinoxalin** $= C_6H_4 < \begin{matrix} N:C(CHCl_2) \\ N:C(CHCl_2) \end{matrix}$ in triklinen Krystallen, welche aber jedenfalls in einer Krystallbenzol enthaltenden Verbindung vorlagen.

Sehr auffallend ist es, daß die große Gruppe des Phenazins (Dibenz-*p*-diazin) und verwandter Körper bisher keinerlei krystallographisches Studium erfahren hat.

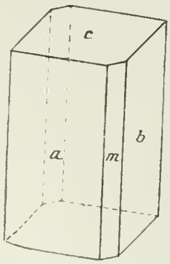
Die einzige krystallographisch untersuchte Verbindung, deren Sechsring zwei Stickstoff- und zwei Sauerstoffatome enthält, ist das monokline **Dibenzoylglyoximperoxyd** (Diphenyldinitrosoacyl) $= \begin{matrix} C_6H_5.CO.C \text{———} C.CO.C_6H_5 \\ N.O.O.N \end{matrix}$.

Kaliumpyridazintetracarbonat-Monohydrat = $C_4(COOH)_3(COOK)N_2.H_2O$.

Triklin. $a:b:c = 1,1216:1:?$ Fock[3]).

$\alpha = 89°9'$, $\beta = 104°27'$, $\gamma = 67°22'$.

Fig. 3184.



Die von Täuber[4]) aus schwach salzsaurer Lösung erhaltenen »rhomboëderähnlichen« Krystalle zeigen nur die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ und $m\{110\}$ (Fig. 3184).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*66° 50'
$a:c = (100):(001) =$	—	*74 44
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*84 49
$m:a = (110):(100) =$	—	*60 32
$m:c = (110):(001) =$	83° 17'	82 57

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

3) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 255.

4) Täuber, Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 452.

Azoopianphenylhydrazid (Aminohemipinphenylhydrazid) =

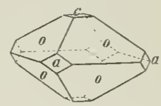
$$C_6H(C_2H_3O)_2 \begin{array}{l} \diagup CO.N(C_6H_5) \\ - C=N \\ \diagdown NH \end{array} .$$

Schmelzpunkt 222°.

Tetragonal. $a:c = 1:0,5947$ Münzing[5]).

Dargestellt von Liebermann[6]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 3185): $o\{111\}$, $a\{100\}$, selten $c\{001\}$.

Fig. 3185.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*54° 9′
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	99°52′	99 45

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Phenazon (Diphenylenazon) = $\begin{array}{l} CH:CH.C\text{———}C.CH:CH \\ CH:CH.\ddot{C}.N:N.\ddot{C}.CH:CH \end{array} .$

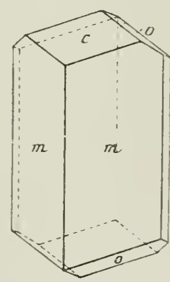
Schmelzpunkt 156°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,9915:1:0,5849; \quad \beta = 110°51' \text{ Fock}^{3)}.$$

Die von Täuber[7]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen (nach Fock[3]), l. c. 253) die Formen (Fig. 3186): $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten auch $o\{11\bar{1}\}$ und $b\{010\}$, und sind zuweilen rhomboëderähnlich durch gleichgroße Ausbildung von m und c.

Fig. 3186.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*85°38′
$m:c = (110):(001) =$	—	*74 52
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*44 30
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	59° 8′	59 7
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	79 36	79 39

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie liegt in $b\{010\}$, da durch $m\{110\}$ je ein Axenbild, mit starker Dispersion, nach der a-Axe hin geneigt sichtbar ist; die entsprechende Schwingungsrichtung bildet $71\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe.

2-(μ-)Äthyl-4,5-(β,γ-)dimethyl-6-(α-)aminopyrimidin =

$$\begin{array}{l} C(CH_3):N\text{———}C(C_2H_5) \\ \ddot{C}(CH_3):C(NH_2).\ddot{N} \end{array} .$$

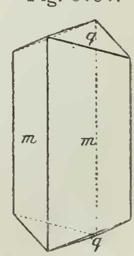
Schmelzpunkt 204°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,1977:1:0,4405; \quad \beta = 91°17' \text{ Fock}^{8)}.$$

Dargestellt von Pinner[9]). Krystalle aus verdünntem Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3187): $m\{110\}$, $q\{011\}$.

Fig. 3187.



5) Münzing, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 63.
6) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2275.
7) Täuber, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 3085.
8) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 338.
9) Pinner, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1661 u. 1889, **22**, 1603.

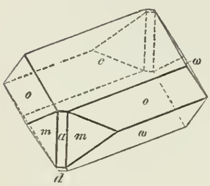
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*100° 16′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*47 32
$q:m = (011):(110) =$	—	*71 10
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	72° 48′	73 6

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. $5\frac{1}{2}°$ zur c-Axe.

2,6-(μ,α-)Diäthyl-5-(β-)methyl-4-(γ-)aminopyrimidin (Kyanäthin) =

$$\begin{matrix} C(NH_2):N\text{———}C(C_2H_5) \\ C(CH_3):C(C_2H_5).N \end{matrix}.$$

Fig. 3188.



Schmelzpunkt 189°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}7942:1:1{,}4379$; $\beta = 109° 42'$ Calderon.

An einem im Laboratorium der Univ. Straßburg dargestellten Präparate beobachtete Calderon (unveröffentl. Beob. 1878) die Combination (Fig. 3188): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{210\}$, $a\{100\}$, $d\{10\bar{1}\}$.

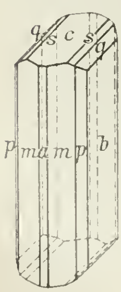
	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*50° 39′
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*64 46
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*50 20
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	85° 2′	85 17
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	75 30	75 46
$a:c = (100):(001) =$	70 18	70 7
$d':c = (\bar{1}01):(001) =$	46 3	45 15 ca.
$m:m = (210):(2\bar{1}0) =$	80 23	80 13
$m:c = (210):(001) =$	75 4	75 4
$o:m = (111):(210) =$	29 32	29 47
$\omega:m = (11\bar{1}):(210) =$	44 12	44 10

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen nahe parallel $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

4,6-Dimethyl-2-ketopyrimidin-(Dimethyloxypyrimidin-, Acetylacetonharnstoff-)

Dihydrat $= \begin{matrix} C(CH_3):N\text{—}CO \\ CH:C(CH_3).NH \end{matrix} . 2H_2O.$

Fig. 3189.



Spec. Gew. 1,291 Jaeger[10]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6815:1:1{,}0142$; $\beta = 101° 9'$ Jaeger[10]).
($\chi:\psi:\omega = 3{,}868:5{,}675:5{,}756$; » » » »).

Dargestellt von de Haan[11]). Beobachtete Formen (Fig. 3189): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $p\{130\}$, $a\{100\}$ (selten), $c\{001\}$, nicht immer vorhanden $q\{011\}$ und $s\{012\}$.

10) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 569.
11) De Haan, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1908, **27**, 162.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	$= (110):(010) =$	—	*56° 14′
$m:c$	$= (110):(001) =$	—	*80 45
$q:b$	$= (011):(010) =$	—	*45 8½
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) =$	73° 51¼′	73 57
$s:c$	$= (012):(001) =$	26 27	26 18
$s:m'$	$= (012):(\bar{1}10) =$	84 3	84 11
$s:m$	$= (012):(110) =$	66 57	66 35
$p:b$	$= (130):(010) =$	26 4	25 56
$a:c$	$= (100):(001) =$	78 51	78 51

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ nahe parallel der c-Axe.

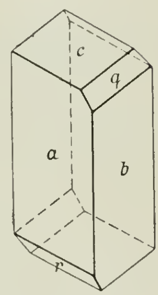
4, 6-Dimethyl-2-ketopyrimidinnitrat = $C_6H_8ON_2.HNO_3$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,9323 : 1 : 0,9951 \quad \text{Jaeger}^{10)}.$$
$$\alpha = 112^\circ 45\tfrac{1}{3}', \quad \beta = 95^\circ 4\tfrac{2}{3}', \quad \gamma = 78^\circ 5'.$$

Die von demselben Chemiker wie vor. erhaltenen großen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 3190): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

Fig. 3190.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:b'$	$= (100):(0\bar{1}0) =$	—	*79° 11½′
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*67 47½
$b':c$	$= (0\bar{1}0):(001) =$	—	*89 27
$q:b$	$= (011):(010) =$	—	*44 54
$r:a$	$= (10\bar{1}):(100) =$	—	*55 51
$r':q$	$= (\bar{1}01):(011) =$	58° 41′	58 58

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ äußerst vollkommen, nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $r\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ nahe parallel der c-Axe, in $b\{010\}$ ca. 20° dagegen geneigt.

Oxynitro-5-methyl-2, 6-dioxypyrimidin (Oxynitrohydrothymin) =

$$\begin{matrix} CH(OH)\text{—}NH\text{—}CO \\ C(NO_2)(CH_3).CO.NH \end{matrix}$$

Schmelzpunkt 183°—185°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0,578 : 1 : 0,420 \quad \text{Ford}^{12)}.$$
$$\alpha = 107^\circ 35', \quad \beta = 100^\circ 25', \quad \gamma = 80^\circ 59'.$$

Dargestellt von Johnson[12]. Tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{3}4\}$, $a\{100\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$; nur angenähert meßbar.

		Berechnet:	Beobachtet:
$\mu:b'$	$= (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*63° 54′
$a:b$	$= (100):(010) =$	—	*96 15
$c:b$	$= (001):(010) =$	—	*73 38
Kante $[010]:[110]$ zu Kante $[010]:[001]$	=	—	*79 35
» $[010]:[110]$ » » $[010]:[\bar{1}01]$	=	—	*50 5
$\varkappa:b'$	$= (0\bar{3}4):(0\bar{1}0) =$	71° 46′	71 33

12) Johnson (Krystallbest. v. Ford), Amer. Chem. Journ. 1908, **40**, 31. Die Symbole sind durch Wegbleiben des Vorzeichens — entstellt. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **48**, 122.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung stark; Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ ca. 31° zur c-Axe; eine optische Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

2-Keto-4-furanyl-6-methyl-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-5-carbonsäure- (Furfuraminocrotonsäure-) **äthylester** $= \frac{CH(C_4H_3O)——NH——CO}{C(COO.C_2H_5):C(CH_3).NH}$.

Schmelzpunkt 208°—209°.

Triklin. $a:b:c = 2{,}0955:1:?$ Bartalini[13]).

$\alpha = 76°9'$, $\beta = 80°41'$, $\gamma = 64°55'$.

Die von Biginelli[13]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$.

$a:b = (100):(010) =$	61°	8'	beob.
$a:c = (100):(001) =$	72	35	»
$b:c = (010):(001) =$	69	51	»
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	82	19	»

1-Acetyl-2,4-diketohexahydropyrimidin (Acetyl-β-lactylharnstoff) $= \frac{CO-NH-CO}{CH_2.CH_2.N(C_2H_3O)}$.

Schmelzpunkt 180°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1113:1:1{,}1132$; $\beta = 97°35'$ Heberdey[14]).

Dargestellt von Weidel und Roithner[15]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82°25'
$o:c = (111):(001) =$	—	*60 23
$o:a = (111):(100) =$	—	*59 40
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	99°20'	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Durch die Spaltungsplatte ein Axenbild sichtbar (?).

Phenylmethyluracil (Methylphenyluracil) $= \frac{CO.N(C_6H_5).CO}{CH:C(CH_3)-NH}$.

Schmelzpunkt 244°—245°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}41:1:?$ Behrend[16]).

Die von Behrend[16]) und seinen Mitarbeitern dargestellten Krystalle aus heißem Wasser sind sechsseitige Blättchen $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$ und $m\{110\}$, an denen nur die Kantenwinkel mikroskopisch gemessen werden konnten.

[110] : [010] = 125°15' beob.
[110] : [1$\bar{1}$0] = 109 7 » (109°30' ber.)

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

13) Biginelli (Krystallbest. v. Bartalini), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, I, 390. Ausz. ergänzt) Zeitschr. f. Krystall. **25**, 407.

14) Heberdey, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (I), 107. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 522.

15) Weidel u. Roithner, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (IIb), 150. Monatsh. f. Chemie **17**, 177.

16) Behrend, Ann. d. Chemie 1901, **314**, 220. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 519.

Thiophenylmethyluracil (Methylphenylthiouracil) = $\begin{matrix} CO.N(C_6H_5).CS \\ CH:C(CH_3)-NH \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 254° ca.

Monoklin. $a:b:c = 1,45:1:?$ Behrend[16]).

Darsteller = vor. (l. c. 228). Krystalle aus heißem verdünnten Alkohol. Sechsseitige Täfelchen $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$ und $m\{110\}$. Messungen wie vor.

$[110]:[010] = 124°40'$ beob.
$[110]:[1\bar{1}0] = 110\ 35$ » ($110°40'$ ber.).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

2-Keto-6-methyl-4-(3-nitrophenyl-)1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-5-carbonsäureäthylester (m-Nitrobenzuraminocrotonsäureäthylester) =

$$\begin{matrix} CH(C_6H_4.NO_2)—NH—CO \\ C(COO.C_2H_5):C(CH_3).NH \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 231°—232°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,7290:1:1,1629;\ \beta = 95°53'$ Riva[17]).

Die von Biginelli[18]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $r\{101\}$, letztere klein und oft fehlend.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71°54′
$r:\varrho = (101):(10\bar{1}) =$	—	*64 3
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*47 39
$r:m = (101):(110) =$	45°42′	46 18

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $\varrho\{10\bar{1}\}$ ein Axenbild sichtbar.

2-Keto-6-methyl-4-(2-oxyphenyl-)1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-5-carbonsäureäthylester (Salicyluraminocrotonsäureäthylester) =

$$\begin{matrix} CH(C_6H_4.OH)—NH—CO \\ C(COO.C_2H_5):C(CH_3).NH \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 203°—204°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,332:1:1,060;\ \beta = 123°5'$ Bartalini[13]).

Dargestellt von Biginelli[13]) (l. c. 374). Krystalle aus verdünntem Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*56°55′
$m:a = (110):(100) =$	47°53′	48 33
$n:a = (120):(100) =$	—	*65 52
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*73 23

17) Riva, Giorn. d. min. crist. e petr. Sansoni, Mil. 1893, 4, 31. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 25, 414.

18) Biginelli, Gazz. chim. ital. 1893, 23, I, 370.

2-Keto-6-methyl-4-(4-isopropylphenyl-)1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-5-carbonsäureäthylester (β-Cuminuraminocrotonsäureäthylester) $= \begin{array}{l} CH[C_6H_4 . CH(CH_3)_2] . NH . CO \\ C(COO . C_2H_5) : C(CH_3) \text{———} NH \end{array}$.

Schmelzpunkt 164°—165°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,3514:1:1,4265$; $\beta = 90°36'$ Casella[19]).

Die ebenfalls von Biginelli[18]) (l. c. 373) dargestellte Substanz krystallisiert aus Alkohol in tafelförmigen Combinationen von $c\{001\}$ mit $o\{221\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $\omega\{22\bar{1}\}$, $\zeta\{32\bar{1}\}$, selten $\eta\{32\bar{3}\}$, $x\{121\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89°24'
$o:c = (221):(001) =$	—	*73 56
$o:o_, = (221):(\bar{2}2\bar{1}) =$	—	*78 51
$\xi':c = (\bar{1}21):(001) =$	71°59'	72 2
$\xi:\xi' = (12\bar{1}):(\bar{1}21) =$	53 46	53 53
$\omega':c = (\bar{2}21):(001) =$	74 36	74 27
$\omega:\omega' = (22\bar{1}):(\bar{2}21) =$	78 24	78 49
$\zeta':c = (\bar{3}21):(001) =$	77 13	77 8
$\zeta:\zeta = (32\bar{1}):(3\bar{2}\bar{1}) =$	81 17	81 36
$\eta_,':c = (\bar{3}23):(001) =$	55 9	55 28
$\eta_,:\eta_, = (32\bar{3}):(3\bar{2}\bar{3}) =$	66 39	67 9
$x:c = (121):(001) =$	71 37	71 44
$x:x_, = (121):(\bar{1}2\bar{1}) =$	54 15½	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; für Na: $\alpha = 1,5723$, $\beta = 1,5873$, $\gamma = 1,6333$, $2V = 44°$ ca.; Dispersion sehr stark, $\varrho > v$.

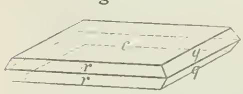
3-(N-)Phenyl-4-kètodihydrochinazolin $= C_6H_4 < \begin{array}{l} CO . N(C_6H_5) \\ N = CH \end{array}$.

Schmelzpunkt 139°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,4127:1:1,3514$ Liweh[20]).

Dargestellt von Paal und Busch[21]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 3191): $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$.

Fig. 3191.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*53°30'
$r:c = (101):(001) =$	—	*73 1
$r:q = (101):(011) =$	80°0'	80 8

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2V = 77°10'$ Na.

Pyrazinquecksilberchlorid $= C_4H_4N_2 . HgCl_2$.

Schmelzpunkt 273° (unter Zersetzung).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,5151:1:1,5084$; $\beta = 92°30'$ Fock[22]).

19) Casella, Giorn. d. min. crist. e petr. Sansoni, Mil. 1892, **3**, 255. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 303.

20) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 386.

21) Paal u. Busch, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2691.

22) Stöhr (Krystallbest. v. Fock), Journ. f. prakt. Chemie 1895, (2) **51**, 458. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 290.

Die von Stöhr[22] aus salzsaurer Lösung erhaltenen Krystalle sind Tafeln $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $q\{011\}$, seltener und klein $\omega\{11\bar{1}\}$ und $s\{102\}$. Zwillingsbildung nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*112° 52′
$a:c = (100):(001) =$	—	*87 30
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	—	*59 18
$q:a = (011):(100) =$	88° 37′	88 50
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	63 43	64 0 ca.
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	75 9	74 30 »
$s:a = (102):(100) =$	33 32	33 0 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine derselben nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

2,3-Dimethylpyrazinplatinchlorid-Dihydrat $= (C_6H_8N_2 \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4 \cdot 2H_2O$.

Monoklin. $a:b:c = 1,4044:1:?$; $\beta = 115° 3'$ Fock[23]).

Dargestellt von Jorre[23]). Rhomboëderähnliche Combinationen von $m\{110\}$ und $c\{001\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$ *76° 20′ ca. beob.
$m:c \ = (110):(001) =$ *74 50 » »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ ziemlich deutlich.

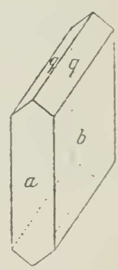
2,5-Dimethylpyrazinplatinchlorid-Trihydrat $= C_6H_8N_2 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4 \cdot 3H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,5474:1:0,7632$; $\beta = 108° 34'$ Fock[24]).

Die von Stöhr[25]) erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 3192): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, oder a herrscht vor und es tritt außerdem $m\{110\}$ auf.

Fig. 3192.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b \ = (110):(010) =$	—	*34° 17′
$q:q \ = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*71 46
$q:a \ = (011):(100) =$	—	*75 3
$q:m = (011):(110) =$	50° 59′	50 46
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	70 11	70 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

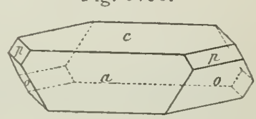
2,5-Dimethylpyrazinchlormethylplatinchlorid $= (C_6H_8N_2 \cdot CH_3Cl)_2 \cdot PtCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8909:1:1,4801$; $\beta = 95° 58'$ Fock[26]).

Ebenfalls von Stöhr[25]) (l. c. 471) aus wässeriger Lösung erhalten. Die regelmäßig nur an einem Ende der b-Axe ausgebildeten Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3193): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, selten $p\{111\}$.

Fig. 3193.



23) Jorre (Krystallbest. v. Fock), Synthese von 2,3-Dimethylpyrazin. Dissert. d. Univ. Kiel 1897, 33. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 487.

24) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 240.

25) Stöhr (Krystallbest. v. Fischer u. Fock), Journ. f. prakt. Chemie 1893, (2) **47**, 457.

26) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 222.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*84° 2′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*61 7
$o' : o = (\bar{1}11) : (11\bar{1}) =$	—	*78 34
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	69° 5′	69 2
$p : c = (111) : (001) =$	57 0	56 54
$p : a = (111) : (100) =$	63 29	63 19
$p : p_, = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	84 18	84 28

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild ca. 6°, durch $a\{100\}$ das andere ca. 30° geneigt sichtbar.

2,6-Dimethylpyrazin $= \begin{matrix} CH{=\!=}N{-\!-}CH \\ C(CH_3):N.C(CH_3) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 47°—48°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}7678 : 1 : ?$; $\beta = 114°37'$ Fock[27]).

Dargestellt von Brandes und Stöhr[27]). Krystalle aus Wasser. Kurze Prismen $m\{110\}$ mit den gerundeten Endflächen $q\{011\}$, deren Messung unmöglich war.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 69°50'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 70\ 2$ » (c Spaltfl.)

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die schwach dispergierte 1. Mittellinie bildet ca. 20° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E$ (gemessen durch $c\{001\}$) ca. 86°.

2,3-Methylpropylpyrazinplatinchlorid-Monohydrat $=$ $(C_8H_{12}N_2.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$.

Schmelzpunkt 260° (wasserfrei?).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3705 : 1 : 1{,}2470$; $\beta = 98°14'$ Fock[28]).

Die von Braunmüller[28]) dargestellten Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, selten und klein $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*81°46′
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*72 50
$q : q_, = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*78 2
$m : c = (110) : (001) =$	85° 7½′	85 6
$q : a = (011) : (100) =$	84 50	—
$q : m = (011) : (110) =$	47 5	47 9
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	55 7	55 7
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	52 14	52 12
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	68 41	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $r\{101\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ und $r\{101\}$ ein Axenbild sichtbar.

---

27) Brandes u. Stöhr (Krystallbest. v. Fock), Journ. f. prakt. Chemie 1896, (2) **54**, 492. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 640.

28) Braunmüller (Krystallbest. v. Fock), Über Synthesen in der Pyrazinreihe. Dissert. d. Univ. Kiel 1899, 46. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 405.

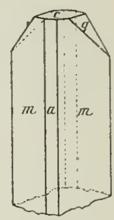
2-Methylpyrazin-5-carbonsäure $= \begin{array}{l} C(COOH):N.CH \\ CH{=\!=}N{-\!-}C(CH_3) \end{array}$.

Schmelzpunkt 201°—202°.

Rhombisch. $a:b:c = 0,7513:1:1,1490$ Fock[26]).

Dargestellt von Stöhr[25]) (l. c. 480). Krystalle aus Wasser. Fock (l. c. 226) beobachtete die Formen (Fig. 3194): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$.

Fig. 3194.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*73° 50′
$q:c = (011):(001) =$	—	*48 58
$q:m = (011):(110) =$	63° 3½′	63 14

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 35°$ ca., $v > \varrho$.

Dicamphenisopyrazin (Isodicamphenpyrazin) $= C_{20}H_{28}N_2$.

Schmelzpunkt 202°—203°.

Tetragonal. $a:c = 1:0,4927$ Jahn[29]).

Die von Einhorn und Jahn[29]) aus Aceton erhaltenen Krystalle sind Prismen $a\{100\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	47° 41′	47° 37′
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*69 44

Doppelbrechung negativ, stark.

2-Phenylpyrazin $= \begin{array}{l} CH:N.CH \\ CH:N.C(C_6H_5) \end{array}$.

Schmelzpunkt 127°—128°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 4,3960:1:4,5262; \quad \beta = 90°58' \text{ Fock}^{30})$$

Dargestellt von Müller[30]). Krystalle aus Wasser. Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$. Nicht selten Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89° 2′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*25 38
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*44 38
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	63° 32′	63 26
$m:c = (110):(001) =$	89 47	—
$\sigma:m = (10\bar{2}):(110) =$	84 19	84 21
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	80 55	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild, ca. 12° (scheinbar) geneigt, im spitzen Winkel β sichtbar.

---

29) Einhorn u. Jahn, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 3665. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 615.

30) F. Müller (Krystallbest. v. Fock), Dissert. d. Univ. Kiel 1898, 45. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 488.

2-Phenylpyrazin-3-carbonsäure-Monohydrat = $\begin{matrix} CH:N.C(COOH) \\ CH:N.C(C_6H_5) \end{matrix} . H_2O$.

Schmelzpunkt 90° (wasserfrei 140°—141°).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}3011:1:0{,}6624$; $\beta = 120°14'$ Fock[30].

Die ebenfalls von Müller[30] (l. c. 41) erhaltenen Krystalle sind nach der *c*-Axe prismatische oder nach $b\{010\}$ tafelige Combinationen der Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $k\{012\}$, manchmal auch $c\{001\}$, $n\{120\}$, $l\{230\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*29° 10′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*59 34
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$ =	—	*72 40
$q:m = (011):(110)$ =	56° 46′	56 38
$k:b = (012):(010)$ =	79 12	79 10
$k:m = (012):(110)$ =	58 16	58 8
$k:m' = (012):(\bar{1}10)$ =	64 26	64 22
$n:b = (120):(010)$ =	62 31	62 23
$l:b = (230):(010)$ =	68 41	68 56

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und angenähert parallel zu $c\{001\}$; durch $b\{010\}$ die Axenbilder am äußersten Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

2,3-Diphenylpyrazin (2,3-Diphenylpiazin) = $\begin{matrix} CH:N.C(C_6H_5) \\ CH:N.C(C_6H_5) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 118°—119°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}5135:1:1{,}8443$; $\beta = 97°33'$ Schall[31].

Dargestellt von Mason und Dryfoos[31]. Die aus Äther oder Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $l\{310\}$, $x\{112\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$ und eine zweifelhafte ($\{55\bar{6}\}$?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001)$ =	—	*38° 50′
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	—	*43 44
$a:c = (100):(001)$ =	—	*82 27
$l:a = (310):(100)$ =	39° 43′	39 44
$\varrho':m = (\bar{1}01):(110)$ =	78 51	78 53
$\xi:\xi = (11\bar{2}):(1\bar{1}\bar{2})$ =	83 48	83 53
$x:m = (112):(110)$ =	44 0	43 59
$x:c = (112):(001)$ =	43 11	43 7½
$x:a = (112):(100)$ =	69 43	69 44½
$\xi:a = (11\bar{2}):(100)$ =	80 6	80 2
$x:x = (112):(1\bar{1}2)$ =	78 58	78 2
$\xi:m = (11\bar{2}):(110)$ =	46 51	46 44

31) Mason u. Dryfoos (Krystallbest. von Schall), Journ. Chem. Soc. Lond. 1893, **63**, 1297. Ausz. (mit Corr. v. Miers) Zeitschr. f. Krystall. **25**, 287.

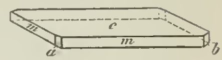
2,5-Diphenylpyrazin (Isoïndol) $= \frac{C(C_6H_5):N.CH}{CH\!=\!N\!-\!C(C_6H_5)}$.

Schmelzpunkt 194°—195°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}3789:1:?$; $\beta = 92°16'$ Friedländer[32]).

Die von Staedel[33]) aus Eisessig erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$. Später erhielten Staedel und Kleinschmidt[34]) aus Alkohol Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ als Endflächen.

Fig. 3195.



$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*71°56'$ beob. Friedländer (73° ca. Reusch[34]).
$m:c\ = (110):(001) = {}^*87\ 44$ » »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Nach Reusch (l. c. 1745) ausgezeichnet pleochroïtisch: Lamellen nach $c\{001\}$ gelbgrün (Schwingungen parallel der a-Axe, während die nach der b-Axe fast vollständig absorbiert werden); die Prismen $m\{110\}$ sind blau durchsichtig, in gewissen Richtungen gelb bzw. rot.

2,3-Dimethoxyphenyl-5,6-dihydropyrazin $= \frac{CH_2.N:C(C_6H_4.OCH_3)}{CH_2.N:C(C_6H_4.OCH_3)}$.

Schmelzpunkt 126°—127°.

Monoklin (?).

Dargestellt von Mason und Dryfoos[31]) (l. c. 1301). Schall beobachtete die Formen $r\{101\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ und eine unsichere Fläche zwischen $\{101\}$ und $\{1\bar{1}0\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 85°\ 0'$ beob.
$r:m = (101):(110) = 64\ \ 6$ »
$r:q\ = (101):(011) = 67\ \ 2$ »
$q:m' = (011):(\bar{1}10) = 48\ 51$ »

Hydrocyanaldin $= C_4H_3(CH_3)_3(CN)_2N_2$.

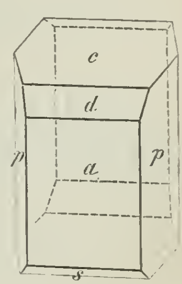
Schmelzpunkt 115°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}8727:1:3{,}8596$; $\beta = 127°32'$ Haushofer[35]).

Dargestellt von Erlenmeyer und Passavant[36]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 3196): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, $d\{103\}$, $s\{10\bar{1}\}$.

Fig. 3196.



		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*52°28′
$p:a$	$= (110):(100) =$	—	*66 18
$s':c$	$= (\bar{1}01):(001) =$	—	*80 20
$d:c$	$= (103):(001) =$	15°35′	15 30

Keine deutliche Spaltbarkeit.

32) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 177 (der Winkel $m:m$ ist hier durch Druckfehler 1° falsch).

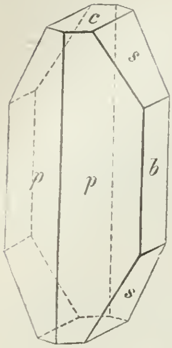
33) Staedel, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1832.

34) Staedel u. Kleinschmidt (Krystallbest. v. Reusch), Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 1744.

35) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 620.

36) Erlenmeyer u. Passavant, Ann. d. Chemie 1880, **200**, 132.

Fig. 3197.



Parahydrocyanaldin $= (C_9H_{12}N_4)_x$.

Schmelzpunkt 230°—232°.
Rhombisch.

$a:b:c = 0,6640:1:1,8741$ Haushofer[35]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 136) erhaltene Verbindung zeigt die Formen (Fig. 3197): $p\{110\}$, $b\{010\}$ (zuweilen vorherrschend), $s\{011\}$, $c\{001\}$.

$p:p = (110):(1\bar{1}0) = {}^*67°10'$ beob.
$s:c = (011):(001) = {}^*61\ 55$ »

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

1,3,4-Triphenyltetrahydropyrazin $= \begin{matrix} CH_2.N(C_6H_5).C(C_6H_5) \\ CH_2.N(C_6H_5).CH \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 130°—131°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,7657:1:1,8624$ Artini[37]).

Dargestellt von Garzino[38]). Krystalle aus Äther. Prismen $q\{011\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $k\{021\}$, mit den Endflächen $r\{101\}$, $m\{110\}$ und (selten und klein) $x\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*61°46′
$r:c = (101):(001) =$	—	*67 39
$k:c = (021):(001) =$	74°58′	74 34
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	74 53	74 39
$m:q = (110):(011) =$	57 37	57 42
$m:r = (110):(101) =$	42 45	42 36
$r:q = (101):(011) =$	79 38	79 36
$r:k = (101):(021) =$	84 20½	84 15
$x:c = (221):(001) =$	80 44	80 32
$x:k = (221):(021) =$	51 35½	51 33
$x:q = (221):(011) =$	52 47	52 51
$x:r = (221):(101) =$	38 11	38 7
$x:k_, = (221):(02\bar{1}) =$	57 28	57 32

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 66°4'$, $\beta = 1,7252$, $\gamma = 1,9817$ Na.

3-Phenyl-1,4-di-*p*-tolyltetrahydropyrazin $= \begin{matrix} CH_2.N(C_6H_4.CH_3).C(C_6H_5) \\ CH_2.N(C_6H_4.CH_3).CH \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 121°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9283:1:2,0542$; $\beta = 106°38'$ Artini[37]).

37) Artini, Giorn. d. min. crist. e petr. Sansoni, Mil. 1892, **3**, 240. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 302.
38) Garzino, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, I, 13.

Ebenfalls von Garzino[38]) erhalten. Sechsseitige Prismen $q\{011\}$, $c\{001\}$, mit den Endflächen $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, stets Zwillinge nach $c\{001\}$, vom Ansehen rhombischer einfacher Krystalle.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*63° 4′
$o:c = (111):(001) =$	—	*60 33
$o:q = (111):(011) =$	—	*41 20
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	82° 47′	82 54
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	48 48	49 5
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	72 40	72 26
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	84 54	84 46

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ fast genau parallel der c-Axe.

α-2,5-Dimethylpiperazin = $\begin{matrix} C(CH_3)H.NH.CH_2 \\ CH_2 \text{———} NH.CH(CH_3) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 118°—119°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1,7026:1:2,9809; \quad \beta = 93°26' \text{ Fock}[39]).$$

Dargestellt von Stöhr[39]). Krystalle aus Chloroform. Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*86° 34′
$o:c = (111):(001) =$	—	*72 14
$o:o_, = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	—	*69 36
$o:a = (111):(100) =$	60° 1′	59 57

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild am äußersten Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

β-2,5-Dimethylpiperazin = $\begin{matrix} CH(CH_3).NH.CH_2 \\ CH_2 \text{———} NH.CH(CH_3) \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 114°—115°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 1,6534:1:2,7416 \text{ Fock}[39]).$$

Die von demselben Chemiker wie vor. (l. c. 54) und aus dem gleichen Lösungsmittel erhaltenen Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*62° 20′
$o:c = (111):(001) =$	—	*72 40
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*59 12
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	109° 32′	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Durch $c\{001\}$ keine Axenbilder sichtbar.

---

39) Stöhr (Krystallbest. v. Fock), Journ. f. prakt. Chemie 1897, (2) **55**, 53. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 92.

α-2,5-Dimethylpiperazinchlorhydrat = $C_6H_{14}N_2 . 2\,HCl$.

Sublimiert ohne zu schmelzen.

Monoklin. Isomorph mit dem folgenden.

Dargestellt von Stöhr[25] (l. c. 496). Aus Wasser krystallisiert das Salz in Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, selten auch $a\{100\}$ und $r\{10\bar{1}\}$. Die von Fischer l. c. berechneten Elemente sind unrichtig und die von ihm angegebenen Winkel zum Teil zweifelhaft.

$m : a = (110) : (100) = 58^\circ\ 1'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 79\ 40$ (?) »
$r : a = (10\bar{1}) : (100) = 51\ 12$ »

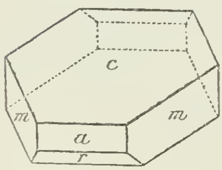
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

α-2,5-Dimethylpiperazinbromhydrat = $C_6H_{14}N_2 . 2\,HBr$.

Schmilzt nicht bei 290°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6738 : 1 : 1{,}9113;\ \beta = 118^\circ 36'$ Fock[21]).

Fig. 3198.



Ebenfalls von Stöhr[25] (l. c. 499) aus Wasser erhalten. Große Krystalle der Combination (Fig. 3198): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$; die beiden letzten Formen oft nur an einem Ende der a-Axe ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*55° 46′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*61 24
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*52 56
$m : c = (110) : (001) =$	74° 23′	74 24
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	70 11	70 16

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

β-2,5-Dimethylpiperazinhydrobromid-Monohydrat = $C_6H_{14}N_2 . 2\,HBr . H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4578 : 1 : 0{,}2412$ Fock[39]).

Das von Stöhr[39]) (l. c. 56) dargestellte Salz bildet große Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $x\{121\}$ und $r\{101\}$, selten und untergeordnet $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*49° 12′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*55 34
$r : m = (101) : (110) =$	64° 55′	64 50
$x : a = (121) : (100) =$	52 50	52 43
$x : b = (121) : (010) =$	56 24½	56 13
$x : {}'x = (121) : (\bar{1}\bar{2}1) =$	110 1	109 52
$x : m = (121) : (110) =$	38 50	38 49
$x : {}'m = (121) : (1\bar{1}0) =$	72 27	72 3

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 72^\circ$ ca., Dispersion ziemlich stark $\varrho > v$.

α-2,5-Dimethylpiperazinquecksilberchlorid = $C_6H_{14}N_2 . 2\,HCl . 4\,HgCl_2$.

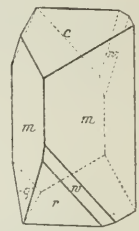
Schmelzpunkt 235°—236°.
Monoklin sphenoïdisch.

$$a : b : c = 1{,}6714 : 1 : 2{,}4200; \quad \beta = 115^\circ 51' \text{ Fock}^{26)}.$$

Dargestellt von Stöhr[25]) (l. c. 503). Krystalle aus Wasser. Fock (l. c. 224) beobachtete die Combination (Fig. 3199): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $w\{21\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*67° 14′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*76 2
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*74 12
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	65° 34′	65 35
$q : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	65 20	65 21
$q : m = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	30 58	30 54
$q : {}'m = (0\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	49 0	49 0
$w' : m' = (\bar{2}11) : (\bar{1}10) =$	21 13	21 6
$w' : m = (\bar{2}11) : (110) =$	82 23	82 15
$w' : c = (\bar{2}11) : (001) =$	94 25	94 33
$w' : w = (\bar{2}11) : (21\bar{1}) =$	100 31	—

Fig. 3199.



Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ nahe Null.

β-2,5-Dimethylpiperazingoldchlorid-Trihydrat = $C_6H_{14}N_2 . 2\,HCl . 2\,AuCl_3 . 3\,H_2O$.

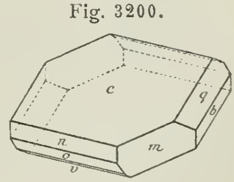
Triklin (asymmetrisch?).

$$a : b : c = 0{,}7613 : 1 : 1{,}0523 \text{ Fock}^{26)}.$$
$$\alpha = 78^\circ 45', \quad \beta = 123^\circ 26', \quad \gamma = 108^\circ 44\tfrac{1}{2}'.$$

Darsteller = vor. (l. c. 512). Beobachtete Formen (Fig. 3200): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $v\{11\bar{2}\}$; b und n oft nur mit einer Fläche ausgebildet (Fock, l. c. 223).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : n = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*65° 6′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*67 20
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*58 41
$q : c = (011) : (001) =$	—	*42 16
$q : m = (011) : (110) =$	—	*79 31
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	88° 42′	88 35
$n : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	68 11	68 3
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	79 55	79 30 ca.
$o' : b = (\bar{1}11) : (010) =$	65 45	—
$v' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	46 2	46 30 ca.
$v' : b = (\bar{1}12) : (010) =$	73 17½	—

Fig. 3200.



Spaltbarkeit nicht beobachtet.

α-2,5-Dimethylpiperazindichromat = $C_6H_{14}N_2 . H_2Cr_2O_7$.

Triklin.

Die von Stöhr[25]) (l. c. 498) aus Wasser erhaltenen Krystalle sind nach Fock[24]) (l. c. 243) Combinationen von $a\{100\}$ mit $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

$a:b = (100):(010) =$	$88^\circ 24'$	beob.
$a:c = (100):(001) =$	$79\ 30$	»
$b:c = (010):(001) =$	$88\ 46$	»

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.
Durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

β-2,5-Dimethylpiperazindichromat = $C_6H_{14}N_2 . H_2Cr_2O_7$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0913 : 1 : 1{,}7296; \quad \beta = 95^\circ 25\tfrac{1}{2}' \text{ Fock[39]}.$$

Die ebenfalls von Stöhr[39]) (l. c. 58) dargestellte Substanz krystallisiert aus Wasser in Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $\omega\{11\bar{1}\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	$*70^\circ\ 0'$
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*87\ 42$
$o:c = (111):(001) =$	—	$*63\ 47$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	$82^\circ 49'$	$82\ 56$
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	$102\ 58$	$103\ 1$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

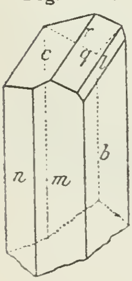
α-2,5-Dimethylpiperazinphosphat = $C_6H_{14}N_2 . 2H_3PO_4$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}6160 : 1 : 0{,}9529 \text{ Fock[24]}.$$
$$\alpha = 74^\circ 19\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 111^\circ 30\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 87^\circ 53'.$$

An den von Stöhr[25]) (l. c. 499) aus Wasser erhaltenen Krystallen beobachtete Fock (l. c. 241) die Formen (Fig. 3201): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $l\{021\}$, stets in Zwillingen (nach?).

Fig. 3201.



	Berechnet:	Beobachtet:
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	$*72^\circ 14'$
$n:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	$*52\ 55$
$m:b = (110):(010) =$	—	$*65\ 50$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*78\ 50$
$m:r = (110):(10\bar{1}) =$	—	$*42\ 25$
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	$62^\circ 27'$	$62\ 15$
$b:r = (010):(10\bar{1}) =$	$86\ 48$	$86\ 45$
$r:n = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	$53\ 43$	$54\ 0$
$q:b = (011):(010) =$	$58\ 34\tfrac{1}{2}$	$58\ 25$
$l:q = (021):(011) =$	$32\ 57$	$32\ 30$ ca.
$q:n' = (011):(\bar{1}10) =$	$86\ 17$	$86\ 25$
$q:m = (011):(110) =$	$60\ 4\tfrac{1}{2}$	$60\ 0$
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	$81\ 16$	—
$a:c = (100):(001) =$	$66\ 57$	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

β-2,5-Dimethylpiperazinphosphat-Monohydrat = $C_6H_{14}N_2 . 2H_3PO_4 . H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}6054 : 1 : 2{,}2037 \text{ Fock[39]}.$$
$$\alpha = 85^\circ 1', \quad \beta = 124^\circ 37\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 96^\circ 38'.$$

Dargestellt von Stöhr[39] (l. c. 59). Kurze Prismen $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und untergeordnet $q\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:n = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*52° 50′
$m:c = (110):(001) =$	—	*60 8
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*58 52
$q:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*63 0
$q_{,}:m = (01\bar{1}):(110) =$	—	*76 50
$q:n = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	55° 5′	55 10

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen.
Durch $m\{110\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

α-2,5-Dimethylpiperazintartrat-Trihydrat = $C_6H_{14}N_2 . C_4H_6O_6 . 3H_2O$.

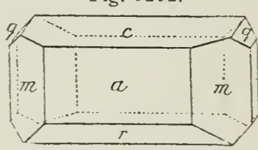
Schmelzpunkt 242°—243° (wasserfrei).
Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}8457:1:0{,}9755;\quad \beta = 106°\,17'$$ Fock[24].

Die ebenfalls von Stöhr[25] (l. c. 500) erhaltenen Krystalle zeigten nach Fock (l. c. 242) die Formen (Fig. 3202): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, nicht immer vorhanden und dann meist nur als linkes Sphenoid $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*78° 8′
$a:c = (100):(001) =$	—	*73 43
$q:c = (011):(001) =$	—	*43 7
$m:c = (110):(001) =$	78° 11′	78 3
$q:a = (011):(100) =$	77 25½	77 11
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	47 43	47 37
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	58 30	58 35
$q:m = (011):(110) =$	53 52	53 57
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	74 13½	74 3

Fig. 3202.



Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie, wenig dispergiert, fast senkrecht zu $a\{100\}$, $2E = 80°$ ca., $\varrho < v$.

α-Trimethylpiperazinchlorhydrat = $C_7H_{16}N_2 . 2HCl$.

Schmilzt nicht (sublimiert unzersetzt).
Monoklin. $a:b:c = 0{,}7489:1:?;\quad \beta = 114°\,39'$ Fock[39].

Darsteller Stöhr[39] (l. c. 64). Krystalle aus Wasser. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {*}68°\,29' \text{ beob.}$$
$$m:c = (110):(001) = {*}69\;\;50 \;\;»$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.
Durch $c\{001\}$ und $m\{110\}$ keine Axenbilder sichtbar.

α-2,3-Methylpropylpiperazinchlorhydrat = $C_8H_{18}N_2 . 2HCl$.

Sublimiert unzersetzt.
Monoklin. $a:b:c = 1{,}3389:1:?:\quad \beta = 112°\,39'$ Fock[28].

Diese und die folgende Verbindung dargestellt von Braunmüller[18] (l. c. 53). Krystalle aus Wasser. Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = {}^*77°58'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = {}^*75\ 59$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

β-2,3-Methylpropylpiperazinchloroplatinat-Dihydrat = $C_8H_{18}N_2 . 2HCl . PtCl_4 . 2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1,0451 : 1 : 1,1695; \quad \beta = 120°13\frac{1}{2}'$ Fock[28]).

Die aus verdünnter Salzsäure erhaltenen Krystalle (l. c. 59) zeigen die Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011$ und sind teils dicktafelförmig nach b, teils prismatisch nach der c-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*84° 10′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*90 36
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*77 40
$q : m = (011) : (110) =$	42° 20′	42 30

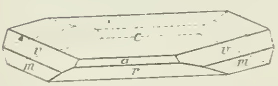
Spaltbarkeit nicht beobachtet.

2,5-Dimethyl-3-äthylpiperazinchoroplatinat-Trihydrat = $C_8H_{18}N_2 . 2HCl . PtCl_4 . 3H_2O$.

Monoklin (domatisch?).

$a : b : c = 1,2059 : 1 : 0,6311; \quad \beta = 97°20'$ Fock[26]).

Fig. 3203.



Dargestellt von Stöhr[25]) (l. c. 520). Fock, der das Salz irrtümlich als wasserfreies »Diäthylpiperazinplatinchlorid« beschrieb, beobachtete die Formen (Fig. 3203): $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $v\{331\}$, $m\{110\}$, selten $a\{100\}$; die beiden entgegengesetzten Flächen von c und r regelmäßig von verschiedener Beschaffenheit.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*79° 48′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82 40
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*68 15
$m : c = (110) : (001) =$	85° 18′	85 10
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	76 15	76 9
$v : c = (331) : (001) =$	63 48	63 38
$v : v = (331) : (3\bar{3}1) =$	87 22	87 7
$v : a = (331) : (100) =$	51 22	—
$v : m' = (331) : (\bar{1}10) =$	97 26	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Durch $c\{001\}$ und $r\{101\}$ kein Axenbild sichtbar.

Diäthylpiperazinbromäthylat (Äthylendiäthyläthylendiaminbromid) =

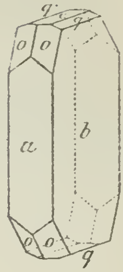
$$\begin{matrix} CH_2 . N(C_2H_5)_2Br . CH_2 \\ CH_2 . N(C_2H_5)_2Br . CH_2 \end{matrix}.$$

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,5293 : 1 : 0,6403$ Fock[24]).

Die Krystalle dieser Verbindung erhielt Fock (l. c. 233) von A. W. Hofmann, welcher über deren Darstellung nichts veröffentlicht hat. Beobachtete Formen (Fig. 3204): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $q\{012\}$.

Fig. 3204.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*72° 18′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*91 4
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	44° 20′	44 23
$q : c = (012) : (001) =$	17 36	17 45
$o : q = (111) : (012) =$	47 24	47 50

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel in Glas des Fueß-Adams'schen Apparates 65° ca. Na, $\varrho > v$.

α-1,4-Dibenzoyl-2,5-dimethylpiperazin =

$$\begin{matrix} C(CH_3)H.N(CO.C_6H_5).CH_2 \\ CH_2 \text{———} N(CO.C_6H_5).CH(CH_3) \end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 225°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}6233 : 1 : 1{,}6623; \quad \beta = 108° 8'$$ Fischer[25]).

Dargestellt von Stöhr[25]) (l. c. 505). Krystalle aus Alkohol. Tafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*41° 6′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*71 52
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*62 35
$m : c = (110) : (001) =$	83° 44′	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	80 42	—

β-1,4-Dibenzoyl-2,5-dimethylpiperazin-Monohydrat =

$$\begin{matrix} CH(CH_3).N(CO.C_6H_5).CH_2 \\ CH_2 \text{———} N(CO.C_6H_5).CH(CH_3) \end{matrix}.H_2O.$$

Schmelzpunkt 147° (wasserfrei).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}6833 : 1 : 1{,}6013; \quad \beta = 107° 43'$$ Fock[39]).

Darsteller Stöhr[39]) (l. c. 60). Krystalle aus wässerigem Alkohol. Kurzprismatische oder tafelförmige Combinationen $m\{110\}$, $c\{001\}$, häufig noch $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*42° 44′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*83 38
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*34 47
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	83° 52′	84 12
$\xi : m = (11\bar{2}) : (110) =$	54 17	53 47
$\xi' : m = (\bar{1}12) : (110) =$	54 32	54 43
$\xi : \xi = (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	77 22	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ deutlich.

Dibenzoyltrimethylpiperazin = $C_4H_5(CH_3)_3(N.CO.C_6H_5)_2$.

Schmelzpunkt 190°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}6720:1:0{,}4101 \text{ Fock}^{39})$$

Dargestellt von Stöhr[39] (l. c. 66). Krystalle aus Alkohol. Meist dicktafelförmige Combination von $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $o\{111\}$ und $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:b = (120):(010) =$	—	*36° 39′
$o:a = (111):(100) =$	—	*60 33
$o:b = (111):(010) =$	70° 42½′	71 20
$o:n = (111):(120) =$	56 3	56 55

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

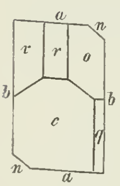
Tetrachlordimethylchinoxalin-Benzolverbindung (?) =

$$C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{N:C(CHCl_2)}{N:C(CHCl_2)} . x(C_6H_6)(?).$$

Schmelzpunkt 177°.

Triklin. $a:b:c = 0{,}8198:1:0{,}9698$ Fock[40]).

$$\alpha = 92^\circ 4', \quad \beta = 121^\circ 56', \quad \gamma = 85^\circ 22'.$$



Dargestellt von Levy und Witte[41]). Krystalle aus heißem Benzol beim Abkühlen. Beobachtete Formen (s. beistehende Projection auf die zur c-Axe senkrechte Ebene): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $v\{\bar{1}\bar{1}1\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $q\{011\}$; die nach der c-Axe kurzprismatischen Krystalle werden an der Luft schnell matt und trübe, enthalten also jedenfalls Krystallbenzol (die aus Benzol erhaltene Krystallisation wurde nicht analysiert).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*85° 50′
$a:c = (100):(001) =$	—	*58 7
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*89 33
$n:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*33 28
$r:a' = (\bar{1}01):(\bar{1}00) =$	—	*52 14
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	64° 56′	64 57
$r:b = (\bar{1}01):(010) =$	85 49	85 46
$q:b = (011):(010) =$	50 43	50 36
$q:a = (011):(100) =$	68 45	68 41
$o:b = (\bar{1}11):(010) =$	49 51	49 42
$o:a' = (\bar{1}11):(\bar{1}00) =$	59 12	59 12
$v:b' = (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	55 6	54 57
$v:a' = (\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}00) =$	62 46	—
$o:n' = (\bar{1}11):(\bar{1}10) =$	40 15	40 9
$v:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	73 5	72 53

Spaltbarkeit nach $n\{1\bar{1}0\}$ vollkommen.

40) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 382.
41) Levy u. Witte, Ann. d. Chemie 1889, **254**, 90.

Dibenzoylglyoximperoxyd (Diphenyldinitrosoacyl) = $C_6H_5.CO.\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C \text{———} C}.CO.C_6H_5$.

Schmelzpunkt 87°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6156:1:1{,}6021$; $\beta = 118°19'$ Van Calker[42]).

Dargestellt von Holleman[42]). Krystalle aus Eisessig. Bald an der Luft trübe werdende Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, untergeordnet häufig $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $a\{100\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*70°13'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*74\ 15$ »
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) = {}^*72\ 18$ »

Triazine, Tetrazine.
Anhang zu den heterocyclischen Verbindungen.

Aus der Gruppe der symmetrischen Triazine (Kyanidine) ist nur der am längsten bekannte Körper, das rhombische **2,4,6-Triphenyl-1,3,5-triazin** (Triphenylkyanidin, Kyaphenin) = $\frac{N.C(C_6H_5):N}{\dot{C}(C_6H_5).N:\dot{C}(C_6H_5)}$ gemessen worden.

Die beiden Verbindungen **3-Phenyl-2-(4-chlorphenyl-)2,3-dihydronaphtotriazin-** (N-p-Chlorphenyl-ald-phenylnaphtotriazin-) **Alkoholat** = $C_{10}H_6 < {N.CH(C_6H_5) \atop \dot{N}.\dot{N}(C_6H_4Cl)} . C_2H_5(OH)$, triklin, und **3-Phenyl-2-(4-nitrophenyl-) 2,3-dihydronaphtotriazin** (N-p-Nitrophenyl-ald-phenylnaphtotriazin) = $C_{10}H_6 < {N.CH(C_6H_5) \atop \dot{N}.\dot{N}(C_6H_4.NO_2)}$, monoklin, enthalten ein Kohlenstoffatom, welches wohl als asymmetrisches zu betrachten ist, und gehören daher wahrscheinlich zu den enantiomorphen Klassen der betreffenden Krystallsysteme.

Eine rhombisch krystallisierende Substanz von unbekannter Constitution ist das **Bromdichromazin** = $C_{18}H_8O_7N_3Br_{11}$, von dem zweifelhaft ist, ob es überhaupt zu den heterocyclischen Verbindungen gehört.

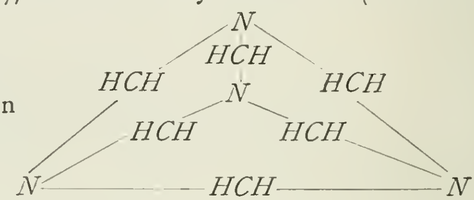
Auch von den Tetrazinen kommt nur das symmetrische in Betracht, von dem die folgenden Derivate untersucht wurden: **N-Dihydrotetrazin-dicarbonsäurediäthylester** = $(H_5C_2)OOC.C \lessdot {N \text{——} N \atop NH.\ HN} \gtrdot C.COO(C_2H_5)$ (früher als »Triazoessigsäuretriäthylester« beschrieben), monoklin; **p-Diketo-hexahydrotetrazin** (Para-urazin) = $OC < {NH.NH \atop NH.NH} > CO$, monoklin (unvollständig), **Diacetophenonpara-urazin** = ${H_3C \atop H_5C_6} > C < {N.CO.N \atop \dot{N}.CO.\dot{N}} > C < {CH_3 \atop C_6H_5}$ und **Dibenzophenonpara-urazin** = ${H_5C_6 \atop H_5C_6} > C < {N.CO.N \atop \dot{N}.CO.\dot{N}} > C < {C_6H_5 \atop C_6H_5}$, beide ebenfalls monoklin krystallisierend.

---

42) Holleman (Krystallbest. v. Van Calker), Recueil d. trav. chim. Pay-bas, 1892, **11**, 259.

Einen sechsgliedrigen Ring mit zwei Schwefel- und einem Stickstoffatom enthält das **Thialdin** $= H_3C.HC \langle {S.CH(CH_3) \atop S.CH(CH_3)} \rangle NH$, welches monoklin krystallisiert und von dem auch zwei Salze, **Thialdinchlorhydrat** $= C_6H_{13}S_2N.HCl$ und **Thialdinsulfat** $= C_6H_{13}S_2N.H_2SO_4$, beide rhombisch, gemessen worden sind. Vielleicht ist damit verwandt eine ebenfalls rhombisch krystallisierende Verbindung $C_8H_8S_2N_2$, welche unter dem Namen **Rhodallin**, der in der chemischen Literatur nicht aufzufinden ist, beschrieben wurde.

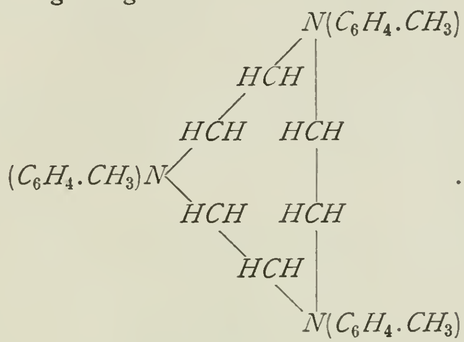
Zu den heterocyclischen Körpern gehört unzweifelhaft das **Hexamethylentetramin** (Urotropin, Formin), dessen hochsymmetrische (räumlich gedacht »tetraëdrische«) Constitution



vielleicht die Ursache seiner kubischen (rhombendodekaëdrischen) Krystallform ist; dasselbe bildet mit Metallsalzen krystallisierte Verbindungen, von denen eine ziemlich große Reihe gemessen worden ist. **Hexamethylentetramin-Magnesiumchlorid-Dekahydrat** $= 2C_6H_{12}N_4.MgCl_2.10H_2O$ krystallisiert triklin, **Hexamethylentetramin-Magnesiumbromid-Dekahydrat** und **-Magnesiumjodid-Dekahydrat** $= 2C_6H_{12}N_4.MgBr_2.10H_2O$ und $2C_6H_{12}N_4.MgJ_2.10H_2O$ monoklin; es liegt also jedenfalls Dimorphie vor (mit der Chlorverbindung bilden nach Angabe der betr. Chemiker die entsprechenden Salze des Nickels und Kobalts isomorphe Mischungen). Von rhodanwasserstoffsauren Salzen wurden verschiedene Hydrate untersucht: **Hexamethylentetramin-Manganothiocyanat-Tetrahydrat** $= 2C_6H_{12}N_4.Mn(SCN)_2.4H_2O$, tetragonal; mit derselben Zahl von Wassermolekülen, aber anderem Verhältnis des Salzes zur organischen Base: **Hexamethylentetramin-Ferrothiocyanat-Tetrahydrat, -Nickelthiocyanat-Tetrahydrat** u. **-Kobaltthiocyanat-Tetrahydrat** $= C_6H_{12}N_4.Fe(SCN)_2.4H_2O$ bzw. $C_6H_{12}N_4.Ni(SCN)_2.4H_2O$ und $C_6H_{12}N_4.Co(SCN)_2.4H_2O$, triklin isomorph; die Verbindung **Hexamethylentetramin-Magnesiumthiocyanat-Dekahydrat** $= 2C_6H_{12}N_4.Mg(SCN)_2.10H_2O$ zeigt eine trikline Krystallform, welche eine ziemlich große Ähnlichkeit mit derjenigen der oben erwähnten analogen Chlorverbindung besitzt. Ganz abweichend zusammengesetzt ist eine Verbindung mit einem salpetrigsauren Salze, das ebenfalls trikline **Hexamethylentetramin-Magnesiumnitrit-Pentakaieikosihydrat** $= 3C_6H_{12}N_4.2Mg(NO_2)_2.25H_2O$. Dagegen sind die salpetersauren Salze wieder den Halogenverbindungen analog constituiert: **Hexamethylentetramin-Magnesiumnitrat-Dekahydrat** und **-Manganonitrat-Dekahydrat** $= 2C_6H_{12}N_4.Mg(NO_3)_2.10H_2O$ und $2C_6H_{12}N_4.Mn(NO_3)_2.10H_2O$ krystallisieren rhombisch und sind isomorph. Endlich wurde noch ge-

messen: **Hexamethylentetramin-Neodymchlorid-Tetrakaidekahydrat** = $2C_6H_{12}N_4.NdCl_3.14H_2O$, triklin (unvollständig), **Hexamethylentetramin-Neodymnitrat-Oktohydrat** = $2C_6H_{12}N_4.Nd(NO_3)_3.8H_2O$ und **Hexamethylentetramin-Erbiumnitrat-Dekahydrat** = $2C_6H_{12}N_4.Er(NO_3)_3.10H_2O$, monoklin.

Einen siebengliedrigen stickstoffhaltigen Ring enthält das monoklin krystallisierende **o-Iminodibenzyl** (*o*-Iminobibenzyl) = $C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{CH_2.CH_2}{NH} > C_6H_4$, einen neungliedrigen das ebenfalls monokline **Triäthylentri-*p*-tolyltriamin** =



.

2,4,6-Triphenyl-1,3,5-triazin (Triphenylkyanidin, Kiaphenin) = $\genfrac{}{}{0pt}{}{N.C(C_6H_5):N}{C(C_6H_5).N:C(C_6H_5)}$.

Schmelzpunkt 231°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5914:1:0{,}2199$ Fock[1]).

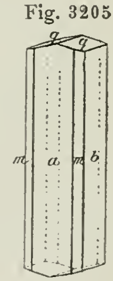
Dargestellt von Pinner und Klein[2]). Krystalle aus Toluol. Dünnprismatische Combinationen (Fig. 3205): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:b$	= (110):(010) =	—	*59° 24′
$q:b$	= (011):(010) =	—	*77 36
$q:m$	= (011):(110) =	83° 43′	83 44

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Durch $a\{100\}$ und $b\{010\}$ keine Axenbilder sichtbar.

Fig. 3205.



3-Phenyl-2-(4-chlorphenyl-)2,3-dihydronaphtotriazin-(*N*-*p*-Chlorphenyl-*ald*-phenylnaphtotriazin)-**Alkoholat** = $C_{10}H_6 < \genfrac{}{}{0pt}{}{N.CH(C_6H_5)}{N.N(C_6H_4Cl)} . C_2H_5(OH)$.

Schmelzpunkt 116°.

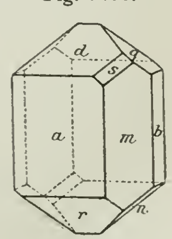
Triklin (asymmetrisch?).

$a:b:c = 0{,}8830:1:0{,}7757$ Miers und Pope[3]).

$\alpha = 89°21'$, $\beta = 88°45'$, $\gamma = 85°49'$.

Die von Meldola und Forster[4]) dargestellten Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3206): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $d\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $n\{01\bar{1}\}$, selten $s\{211\}$.

Fig. 3206.



1) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 338.

2) Pinner u. Klein, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 5.

3) Miers u. Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 326.

4) Meldola u. Forster, Journ. Chem. Soc. Lond. 1891, **59**, 691.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010)$	$= 85^\circ 49'$	$86^\circ 31'$
$m:a = (110):(100)$	$=$ —	*39 41
$d:a = (101):(100)$	$=$ —	*47 56
$r':d = (\bar{1}01):(101)$	$=$ —	*82 40
$q:b = (011):(010)$	$=$ 51 40	51 31
$n:b = (01\bar{1}):(010)$	$=$ 52 32	52 32
$d:m = (101):(110)$	$=$ —	*58 36
$d:n' = (101):(0\bar{1}1)$	$=$ —	*55 33
$n':m = (01\bar{1}):(110)$	$=$ 65 51	65 41
$q:m = (011):(110)$	$=$ 63 47	65 43 (?)
$q:r' = (011):(\bar{1}01)$	$=$ 55 55	55 8
$r:m = (10\bar{1}):(110)$	$=$ 60 18	59 37
$q:a = (011):(100)$	$=$ 86 26	87 22
$d:q = (101):(011)$	$=$ 51 3	51 25
$r:b = (10\bar{1}):(010)$	$=$ 87 50	87 42
$s:m = (211):(110)$	$=$ 30 57	32 31 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung stark; Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ und $m\{110\}$ nahe parallel der c-Axe.

3-Phenyl-2-(4-nitrophenyl-)2,3-dihydronaphtotriazin (*N*-*p*-Nitrophenyl-*ald*-phenylnaphtotriazin) $= C_{10}H_6<\begin{matrix}N.CH(C_6H_5)\\ N.N(C_6H_4.NO_2)\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 293° (unter Zersetzung).

Monoklin (sphenoïdisch?).

$a:b:c = 1,5154:1:1,2212;\quad \beta = 122^\circ 18'$ Miers und Pope[3]).

Fig. 3207.

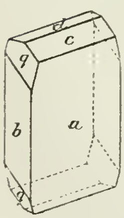
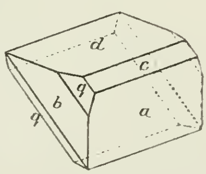


Fig. 3207a.



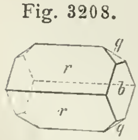
Darsteller = vor. (l. c. 685). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3207 und 3207a): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $d\{\bar{1}01\}$, $q\{011\}$; nicht selten sind nur a, b und c ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	$= 57^\circ 42'$	$57^\circ 49'$
$d:c = (\bar{1}01):(001)$	$=$ —	*50 6
$q:c = (011):(001)$	$=$ —	*49 18
$q:a = (011):(100)$	$=$ —	*69 36
$q:d = (011):(\bar{1}01)$	$=$ 65 18	65 25

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe im stumpfen Winkel β 119° 38′ für *Na*, 116° 48′ für *Tl*. Pleochroïsmus schwach.

Fig. 3208.



Bromdichromazin $= C_{18}H_8O_7N_3Br_{11}$.

Zersetzt sich beim Erhitzen.

Rhombisch. $a:b:c = 0,8041:1:0,7743$ Ditscheiner[5]).

Dargestellt von Weidel und Gruber[5]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 3208): $r\{101\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

5) Weidel u. Gruber (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1877, **75** (II), 871. Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1137. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 644.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*87° 50′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*52 15
$r : q = (101) : (011) =$	55° 17′	55 10

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ unvollkommen.

N-Dihydrotetrazindicarbonsäurediäthylester (Triazoëssigsäuretriäthylester) =

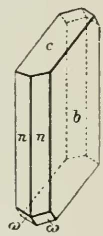
$$(H_5C_2)OOC.C<^{N\!-\!-\!-\!-\!N}_{NH.HN}>C.COO(C_2H_5).$$

Schmelzpunkt 110°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2017 : 1 : 1{,}3614$; $\beta = 106°15'$ Liweh[6]).

Dargestellt von Curtius und Lang[7]). Die roten Krystalle (Fig. 3209) sind gewöhnlich tafelförmig nach $b\{010\}$ und begrenzt von $n\{210\}$ und $c\{001\}$, selten untergeordnet $a\{100\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; auch prismatischer Habitus durch Vorherrschen von $n\{210\}$ kommt vor.

Fig. 3209.



	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*47° 55′
$\omega : n = (11\bar{1}) : (210) =$	58° 52′	58 12
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	55 13	54 24
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*74 27
$a : c = (100) : (001) =$	—	*73 45
$n : c = (210) : (001) =$	75 58	76 7
$n : n = (210) : (2\bar{1}0) =$	59 56	60 4

p-Diketohexahydrotetrazin (Para-urazin) = $OC<^{NH.NH}_{NH.NH}>CO$.

Schmelzpunkt 266°—267° (unter Zersetzung).

Monoklin. $a : b : c = 1{,}159 : 1 : ?$; $\beta = 92°5'$ Purgotti[8]).

Tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

$a : c = (100) : (001) =$	*87° 55′	beob.
$m : a = (110) : (100) =$	*49 12	»
$m : c = (110) : (001) =$	*88 37	»

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie, deutlich dispergiert, nahe senkrecht zu $a\{100\}$, $\varrho < v$.

Diacetophenonpara-urazin = $^{H_3C}_{H_5C_6}>C<^{N.CO.N}_{N.CO.N}>C<^{CH_3}_{C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 124°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3310 : 1 : 1{,}1675$; $\beta = 103°43'$ Tacconi[9]).

6) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 390 (hier ist die Substanz irrtümlich als »Diazoessigäther« bezeichnet.

7) Curtius u. Lang, Journ. f. prakt. Chemie 1888, (2) **38**, 540. Curtius, Ber. d. d chem. Ges. 1908, **41**, 3169.

8) Purgotti, Gazz. chim. ital. 1897, **27**, 63. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 408.

9) Tacconi, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1901, **26**, 14 (hier ist auch eine oben berücksichtigte Angabe über die optischen Eigenschaften des Para-urazins selbst mitgeteilt). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 398.

Dargestellt von Purgotti und Viganò[10]) Krystalle aus Alkohol. Etwas nach der b-Axe verlängerte dicktafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, nicht immer vorhanden: $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*76° 17′
$m:a = (110):(100) =$	—	*52 17
$o:c = (111):(001) =$	—	*49 35
$m:c = (110):(001) =$	81° 39½′	81 41
$o:a = (111):(100) =$	53 16	53 12
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	74 59½	74 59

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung sehr stark.

Dibenzophenonpara-urazin $= \frac{H_5C_6}{H_5C_6}>C<\frac{N.CO.N}{N.CO.N}>C<\frac{C_6H_5}{C_6H_5}$.

Schmelzpunkt 164°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 4{,}0034:1:2{,}9889;\quad \beta = 94°30\frac{1}{2}'$ Tacconi[9]).

Die von denselben Chemikern wie vor. aus Äther erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe prismatisch mit $a\{100\}$ und $c\{001\}$ vorherrschend, ferner $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und den Endflächen $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*85° 29½′
$r:c = (101):(001) =$	—	*35 6½
$m:a = (110):(100) =$	—	*75 56
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	38° 20′	37 58
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	72 28½	72 48½
$m:c = (110):(001) =$	88 54½	88 57½
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	68 4	67 59½
$r:m = (101):(110) =$	81 5	80 59

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Thialdin $= H_3C.HC<\frac{S.CH(CH_3)}{S.CH(CH_3)}>NH$.

Schmelzpunkt 43°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5337:1:0{,}9430;\quad \beta = 111°8'$ Rammelsberg[11]).

Die nach dem Verfahren von Liebig und Wähler dargestellte Base krystallisiert aus Alkohol + Äther in Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$ und den Endflächen $c\{001\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\xi\{11\bar{2}\}$; oft sind die Krystalle auch prismatisch nach der a-Axe durch Vorherrschen von $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*52° 56′
$m:c = (110):(001) =$	—	*71 10

10) Purgotti u. Viganò, Gazz. chim. ital. 1901, **31**, II, 560.
11) Rammelsberg, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1856, **98**, 605.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*41° 20′
$q : a = (011) : (100) =$	74° 17′	—
$a : c = (100) : (001) =$	68 52	69 8
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	42 21	—
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	62 28	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	79 0	79 30 ca.
$\xi : a = (11\bar{2}) : (100) =$	63 7	—
$\xi : b = (11\bar{2}) : (010) =$	67 39	—
$\xi' : c = (11\bar{2}) : (001) =$	53 53	53 44

Thialdinchlorhydrat = $C_6H_{13}S_2N.HCl$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9827 : 1 : 0{,}6432$ Rammelsberg[11]).

Nach der c-Axe prismatische und nach $a\{100\}$ tafelige Combinationen von $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$; nicht immer vorhanden $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*89° 0′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*65 30
$q : m = (011) : (110) =$	67° 43′	—

Thialdinsulfat = $C_6H_{13}S_2N.H_2SO_4$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8214 : 1 : 0{,}6494$ Rammelsberg[11]).

Das von Rammelsberg[11]) dargestellte Salz krystallisiert aus Wasser in tafeligen oder prismatischen Combinationen, an denen $b\{010\}$ oder $m\{110\}$ vorherrscht; ferner treten auf $a\{100\}$, an den Enden $q\{011\}$, untergeordnet $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78° 48′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*66 0
$q : m = (011) : (110) =$	69° 47′	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	54 0	54 0
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	67 6	67 10
$o : m = (111) : (110) =$	44 20	44 20

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Rhodallin = $C_8H_8S_2N_2$.

Rhombisch (bisphenoïdisch?).

$a : b : c = 0{,}4959 : 1 : 0{,}4910$ Keferstein[12]).

Die aus der Sammlung des chemischen Laboratoriums in Göttingen stammenden Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $o\{111\}$, von welchem jedoch nur zwei gegenüberliegende Flächen ausgebildet sind; untergeordnet treten auf $n\{340\}$ und $l\{150\}$.

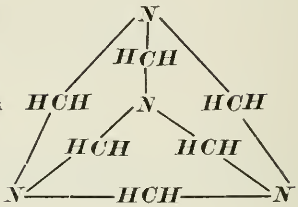
---

12) Keferstein, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1856, **99**, 291 (mit einigen kleinen Correcturen der Winkel von Rammelsberg, Handb. der krystall.-phys. Chemie, Leipzig 1882, **2**, 418).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*53° 8′
$o:m = (111):(110) =$	—	*42 24
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	38°56′	38 11
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	84 50	84 44
$n:n = (340):(3\bar{4}0) =$	66 22	65 8
$l:n = (150):(340) =$	34 39	35 20

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Hexamethylentetramin (Urotropin, Formin) =



Sublimiert (unter Zersetzung).

Kubisch.

Die Substanz zeigt nur das Rhombendodekaëder, meist nach einem Flächenpaare tafelig ausgebildet (Sachs[13]). Die gleiche Form wurde bereits 1875 von Groth (unveröff. Beob.) an einem Präparate aus dem chem. Lab. d. Univ. Straßburg beobachtet.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Hexamethylentetramin-Magnesiumchlorid-Dekahydrat = $2\,C_6H_{12}N_4 . MgCl_2 . 10\,H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}8321 : 1 : 0{,}8573$ Billows[14]).

$\alpha = 125°43'$, $\beta = 50°21'$, $\gamma = 123°56'$.

Dargestellt von Barbieri und Calzolari[15]). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $k\{021\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; tafelförmig nach $b\{010\}$ und nach der c-Axe verlängert. Es werden nur die Coordinaten φ und ϱ der Flächenpole, gemessen mit dem zweikreisigen Goniometer, angegeben:

Pole:	Berechnet: φ	Berechnet: ϱ	Beobachtet: φ	Beobachtet: ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$a = (100)$	—	0 0	*56 4	0 0
$m = (110)$	74 27	0 0	74 53	0 0
$c = (001)$	—	—	*54 17	*60 17½
$k = (021)$	38 52		39 0	
$\omega = (11\bar{1})$	—	—	*44 38	*119 49
$\varrho = (10\bar{1})$	88 35		88 53	

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 20° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; zu derselben Fläche ist eine optische Axe nahe senkrecht.

13) Sachs, Zeitschr. f. Krystall. 1901, **34**, 160.

14) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. Pad. 1909, **39**, 9. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 505. Der Wassergehalt der Salze ist z. T. unrichtig angegeben.

15) Barbieri u. Calzolari, Rendic. Accad. Lincei Roma 1910, (5) **19**, II, 587.

Hexamethylentetramin-Magnesiumbromid-Dekahydrat = $2C_6H_{12}N_4 . MgBr_2 . 10H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9022 : 1 : 0{,}5111$; $\beta = 90^\circ 40'$ Billows[14]).

Darsteller = vor. (l. c. 589). Scheinbar quadratische Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$.

Pole:	Berechnet: φ	Berechnet: ϱ	Beobachtet: φ	Beobachtet: ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$l = (210)$	65 43	0 0	65 50	0 0
$m = (110)$	47 56½	0 0	48 18	0 0
$o = (111)$	—	—	*66 1½	*60 28
$x = (121)$	48 21		48 24	
$c = (001)$	90 0	—	90 7	*90 40

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 70° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel groß.

Hexamethylentetramin-Magnesiumjodid-Dekahydrat = $2C_6H_{12}N_4 . MgJ_2 . 10H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8802 : 1 : 0{,}4951$; $\beta = 90^\circ 1'$ Billows[14]).

Von denselben Chemikern wie vor. dargestellt (l. c. 590). Nach der c-Axe etwas verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $l\{210\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$ (Billows, l. c. 5).

Pole:	Berechnet: φ	Berechnet: ϱ	Beobachtet: φ	Beobachtet: ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$l = (210)$	66 15	0 0	66 14	0 0
$a = (100)$	90 0	0 0	89 59½	0 0
$c = (001)$		—		*90 1
$o = (111)$	—	—	*66 39½	*60 38½

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 20° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenwinkel sehr groß.

Hexamethylentetramin-Manganothiocyanat-Tetrahydrat = $2C_6H_{12}N_4 . Mn(SCN)_2 . 4H_2O$.

Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}0366$ Billows[14]).

Dargestellt von Barbieri und Calzolari[16]). Tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $o\{111\}$ und $s\{201\}$ (Billows, l. c. 12).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*55° 42′
$s : c = (201) : (001) =$	64° 15′	64 4

Doppelbrechung negativ.

Hexamethylentetramin-Ferrothiocyanat-Tetrahydrat = $C_6H_{12}N_4 . Fe(SCN)_2 . 4H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}4012 : 1 : 1{,}5723$ Billows[14]).

$\alpha = 124^\circ 57'$, $\beta = 29^\circ 54'$, $\gamma = 121^\circ 36'$.

16) Barbieri u. Calzolari, Rendic. Accad. Lincei Roma 1911, (5) **20**, I, 121.

Darsteller = vor. Billows (l. c. 17) beobachtete die Formen: $b\{010\}$ vorherrschend, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	φ	ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′
$a = (100)$	*58 24	0 0
$c = (001)$	*55 3	*40 0
$\omega = (11\bar{1})$	*30 30	*120 16
$\varrho = (10\bar{1})$	90 41	

In $b\{010\}$ bildet eine Schwingungsrichtung mit der c-Axe 12° ca. im stumpfen Winkel β. Farbe canariengelb ins Grünliche.

Hexamethylentetramin-Nickel-(Kobalt-)thiocyanat-Tetrahydrat = $C_6H_{12}N_4 . (Ni, Co)(SCN)_2 . 4 H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1,4051 : 1 : 1,6232$ Billows[14]).

$\alpha = 127°56'$, $\beta = 32°12'$, $\gamma = 123°23'$.

Vorstehende Elemente erhielt Billows (l. c. 16) an Mischkrystallen mit vorwiegendem Nickelgehalt, welche die tafelförmige Combination von $b\{010\}$ mit $\varrho\{10\bar{1}\}$ (unter den Randflächen vorherrschend), $a\{100\}$, $c\{001\}$ und $q\{011\}$ bildete, während die reine Nickelverbindung nur die Formen $b\{010\}$, $a\{100\}$ und $\zeta\{32\bar{3}\}$ zeigte.

a. Mischkrystalle:

Pole:	Berechnet: φ	Berechnet: ϱ	Beobachtet: φ	Beobachtet: ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$a = (100)$	—	0 0	*56 37	0 0
$c = (001)$	—	—	*52 4	*37 37
$q = (011)$	64 40		64 8	
$\varrho = (10\bar{1})$	90 0	—	90 15	*118 44

b. Nickelsalz:

Pole:	Beobachtet: φ	Beobachtet: ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′
$a = (100)$	56 1	0 0
$\zeta = (32\bar{3})$	51 39	120 24

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 16° (a) bzw. 12° (b) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β. Farbe grün (a) bzw. smaragdgrün (b).

Hexamethylentetramin-Kobaltthiocyanat-Tetrahydrat = $C_6H_{12}N_4 . Co(SCN)_2 . 4 H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1,4232 : 1 : 1,6034$ Billows[14]).

$\alpha = 128°23'$, $\beta = 31°6'$, $\gamma = 123°33'$.

Diese Verbindung, wie die vor. dargestellt von Barbieri und Calzolari[16]) l. c. 122), bildet nach Billows (l. c. 13) nach der a-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, Mischkrystalle mit der Ni-Verbindung (untergeordnet) zeigen nur die Form b, c und a.

Pole:	Berechnet: φ	Berechnet: ϱ	Beobachtet: φ	Beobachtet: ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$a = (100)$	—	0 0	*56 27	0 0
$c = (001)$	—	—	*51 37	*38 44
$\omega = (11\bar{1})$	—	—	*28 15	*118 59
$\varrho = (10\bar{1})$	90 0		90 43	

Durch $b\{010\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der a-Axe 19° im stumpfen Winkel β. Farbe granatrot mit deutlichem Pleochroïsmus.

Hexamethylentetramin-Magnesiumthiocyanat-Dekahydrat = $2C_6H_{12}N_4 . Mg(SCN)_2 . 10H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}9342 : 1 : 0{,}9233 \text{ Billows}^{14)}.$$

$$\alpha = 134°12', \quad \beta = 47°4', \quad \gamma = 120°56'.$$

Darsteller = vor. (l. c. 121). Dünne Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $c\{001\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

Pole:	Beobachtet: φ	ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′
$a = (100)$	*59 4	0 0
$c = (001)$	*45 48	*58 20
$\omega = (11\bar{1})$	*32 52	*118 34

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe ca. 40° im spitzen Winkel β; durch diese Fläche kein Axenbild sichtbar.

Hexamethylentetramin-Magnesiumnitrit-Pentakaieikosihydrat = $3C_6H_{12}N_4 . 2Mg(NO_2)_2 . 25H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}8461 : 1 : 0{,}8460 \text{ Billows}^{14)}.$$

$$\alpha = 126°5', \quad \beta = 49°10', \quad \gamma = 121°15'.$$

Diese Verbindung erhielt Billows (l. c. 8), wie die übrigen, von Barbieri, welcher jedoch darüber nichts publiciert zu haben scheint. Beobachtete Formen: $b\{010\}$ stark vorherrschend, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $m\{110\}$ (? in der Figur ist $\{1\bar{1}0\}$ eingezeichnet).

Pole:	Berechnet: φ	ϱ	Beobachtet: φ	ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$a = (100)$	—	0 0	*58 45	0 0
$m = (110)$	72 17	0 0	72 40	0 0
$c = (001)$	—	} —	*53 55	} *59 41
$k = (021)$	41 40		41 22	
$q = (011)$	78 42		78 40	
$\omega = (11\bar{1})$	—	} —	*43 54	} *119 50
$\varrho = (10\bar{1})$	83 10½		83 26½	

Doppelbrechung positiv, stark; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $b\{010\}$, die Trace der Axenebene in dieser Fläche bildet 73° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Axenwinkel groß.

Hexamethylentetramin-Magnesiumnitrat-Dekahydrat = $2C_6H_{12}N_4 . Mg(NO_3)_2 . 10H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8261 : 1 : 0{,}4813 \text{ Billows}^{14)}.$$

Dargestellt von Barbieri und Calzolari[16] (l. c. 123). Tafelförmige, nach der c-Axe verlängerte Combination von $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $l\{210\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$.

Pole:	Berechnet: φ	ϱ	Beobachtet: φ	ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$l = (210)$	67 33½	0 0	67 20	0 0
$q = (011)$	64 15	—	64 10	—
$o = (111)$	—	—	*67 23	*59 43
$x = (121)$	50 12	—	50 1	

Hexamethylentetramin-Manganonitrat-Dekahydrat = $2C_6H_{12}N_4 \cdot Mn(NO_3)_2 \cdot 10H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0,8388 : 1 : 0,4894$ Billows[14]).

Darst. = vor. (l. c. 124). Nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$, $l\{210\}$, $q\{011\}$ (Billows, l. c. 6).

Pole:	Berechnet: φ	ϱ	Beobachtet: φ	ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$l = (210)$	67 15	0 0	67 20	0 0
$m = (110)$	50 1	0 0	50 23½	0 0
$o = (111)$	—	—	*67 5	*59 44
$x = (121)$	49 47	—	49 47½	
$q = (011)$	63 55	90 0	63 42	90 5

Optische Eigenschaften gleich denen der vor. Verbindung.

Hexamethylentetramin-Neodymchlorid-Tetrakaidekahydrat = $2C_6H_{12}N_4 \cdot NdCl_3 \cdot 14H_2O$.

Triklin.

Die von Barbieri und Calzolari[16]) dargestellte Krystalle sind nach Billows[14]) (l. c. 20) dünne lilafarbige Prismen, gebildet von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{h0\bar{l}\}$, $s'\{\bar{h}0l\}$ mit den Winkeln:

$a : c = (100) : (001) = 87° 53'$ beob.
$r : a = (101) : (100) = 40\ 39$ »
$s' : a' = (\bar{h}0l) : (\bar{1}00) = 76\ 45$ »
$\sigma : a = (h0\bar{l}) : (100) = 48\ 2$ »

Hexamethylentetramin-Neodymnitrat-Oktohydrat = $2C_6H_{12}N_4 \cdot Nd(NO_3)_3 \cdot 8H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0,7336 : 1 : 0,4329$; $\beta = 122° 30\frac{1}{2}'$ Billows[14]).

Darst. = vor. (l. c. 168). Billows (l. c. 19) beobachtete die nach der b-Axe prismatische Combination $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$.

Pole:	Berechnet: φ	ϱ	Beobachtet: φ	ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$m = (110)$	—	0 0	*58 15½	0 0
$c = (001)$	90 0	—	90 31	*57 29½
$\varrho = (10\bar{1})$	90 0	—	89 54	*92 40

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Hexamethylentetramin-Erbiumnitrat-Dekahydrat = $2C_6H_{12}N_4.Er(NO_3)_3.10H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1501:1:1{,}4892$; $\beta = 123^\circ 0'$ Billows[14]).

Die ebenfalls von Barbieri und Calzolari[16]) (l. c. 169) erhaltenen Krystalle sind kurze rectanguläre Prismen $b\{010\}$, $c\{001\}$ mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $m\{110\}$, nicht immer vorhanden $q\{011\}$.

Pole:	Berechnet: φ	Berechnet: ϱ	Beobachtet: φ	Beobachtet: ϱ
$b = (010)$	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
$m = (110)$	—	0 0	*46 2	0 0
$q = (011)$	— }	—	*38 41 }	*57 0
$c = (001)$	90 0 }		90 20 }	
$\varrho = (10\bar{1})$	90 0	131 49	90 5	131 57

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 20° mit der a-Axe im stumpfen Winkel β.

o-Iminodibenzyl (*o*-Iminobibenzyl) = $C_6H_4\left\langle\begin{matrix}CH_2.CH_2\\NH\end{matrix}\right\rangle C_6H_4$.

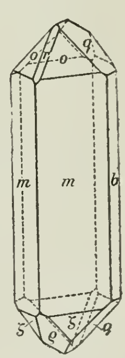
Schmelzpunkt 110°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4308:1:1{,}0373$; $\beta = 91^\circ 52'$ Fels[17]).

Dargestellt von Thiele und Holzinger[17]). Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen (Fig. 3210): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $\zeta\{33\bar{2}\}$; meist zeigen die Krystalle am Ende nur o und an Stelle von q ein stark gekrümmtes steiles Flächenpaar, wodurch die Endausbildung spitzkeilförmig erscheint.

Fig. 3210.



	Berechnet:	Beobachtet:	
$m : m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*69° 55½′	
$o : m = (111):(110) =$	—	*37 55	
$o : o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*79 9½	(Mittel stark
$\varrho' : r = (\bar{1}01):(101) =$	72° 53′	71 34	ca. schwankender Werte.)
$q : m = (011):(110) =$	54 46	54 24	»
$\varrho : m = (10\bar{1}):(110) =$	68 38½	70 42	»
$o : q = (111):(011) =$	26 27	—	
$o :' m = (111):(1\bar{1}0) =$	73 48½	—	
$o :' q = (111):(0\bar{1}1) =$	92 27	90 48	ca.
$\zeta : m = (33\bar{2}):(110) =$	28 1	27 40	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr unvollkommen.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 87° im spitzen Winkel β; $2E = 69^\circ 58\frac{1}{2}'$ (Na).

Triäthylentri-*p*-tolyltriamin = $(C_6H_4)_3(C_2H_4)_3(CH_3)_3N_3$.

Schmelzpunkt 189°,5.

Monoklin prismatisch.

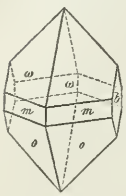
$a:b:c = 0{,}5816:1:1{,}0309$; $\beta = 104^\circ 36\frac{1}{2}'$ Heintze[18]).

17) Thiele u. Holzinger (Krystallbest. v. Fels, hier nach den Originalnotizen wiedergegeben), Ann. d. Chemie 1898, **305**, 100.

18) Heintze, Krystall. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1884, 29. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 89.

Die zuerst von Gertillat (s. Jahresber. d. Ch. 1873, 698) dargestellte Substanz wurde in einem Präparate von E. Meyer (Dissert. d. Univ. Göttingen 1882) untersucht. Combination (Fig. 3211): $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$.

Fig. 3211.



		Berechnet:	Beobachtet:
$o' : b$	$= (\bar{1}11) : (010) =$	—	*66° 2′
$\omega : b$	$= (111) : (010) =$	—	*61 2
$\omega : o'$	$= (111) : (\bar{1}11) =$	—	*76 54
$\omega : o_,$	$= (111) : (11\bar{1}) =$	51° 41′	51 41½
$\omega : m$	$= (111) : (110) =$	23 25	23 23½
$o : m$	$= (11\bar{1}) : (110) =$	28 16	28 9
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$	58 44½	58 51

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie, stark dispergiert, bildet $24\frac{3}{4}°$ mit der Kante $o : b$ im spitzen Winkel der Kanten $o : b$ und $\omega : b$; Axenwinkel in Öl: $2H_a =$ 44° 50′ *Li*, 45° 15′ *Na*, 54° 42′ *Tl*.

Pflanzenalkaloïde.

Alkaloïde mit Pyrrol- und Pyridinringen (Gruppen des Nicotins, Tropins und Granatanins).

Das Nicotin $= \frac{HC:CH.C\text{---}CH\text{---}CH_2}{HC{=}N{-}CH\quad N(CH_3).CH_2}{>}CH_2$ bildet zahlreiche krystallisierte Salze und Verbindungen mit Metallsalzen, von denen nur eine gemessen worden ist, das rhombische **Nicotinquecksilberchlorid** $C_{10}H_{14}N_2.3HgCl_2$, dessen Bestimmung jedoch einer Wiederholung bedarf. Außerdem haben nur je ein Salz zweier Derivate dieses Alkaloïdes eine krystallographische Untersuchung erfahren, eines von Dibromcotinin $=$ $\frac{HC:CH.C\text{---}CBr\text{---}CH_2}{HC{=}N{-}CH\quad N(CH_3).CO}{>}CHBr$ und eines von Dibromticonin $=$ $\frac{HC:CH.C\text{---}CBr\text{---}CO}{HC{=}N{-}CH\quad N(CH_3).CO}{>}CHBr$; *d*-**Dibromcotininperbromid** $=$ $C_{10}H_{10}Br_2ON_2.HBr.Br_2$ krystallisiert monoklin sphenoïdisch, *d*-**Dibromticoninbromhydrat** $= C_{10}H_8Br_2O_2N_2.HBr$ ebenfalls monoklin und zweifellos mit gleicher Symmetrie, deren Prüfung jedoch nicht stattgefunden hat.

Als Isonicotin wurde eine mit dem Nicotin isomere Base beschrieben, welche wahrscheinlich einen Pyridin- und einen Piperidinring enthält und von der zwei Verbindungen gemessen wurden, das monokline **Isonicotinquecksilberchlorid** $= (C_{10}H_{14}N_2.2HCl)_2.3HgCl_2$ und das nur ganz unvollkommen bestimmbare (monokline oder trikline?) **Isonicotinjodmethylat** $=$ $C_{10}H_{14}N_2.2CH_3J$.

Die einfachst zusammengesetzte Verbindung der Tropingruppe, das **Nortropan** (Tropanin, Norhydrotropidin) $= \begin{matrix} CH_2\text{---}CH\text{---}CH_2 \\ |\quad\quad NH \quad CH_2 \\ CH_2\text{---}CH\text{---}CH_2 \end{matrix}$ bildet ein triklin krystallisiertes **Chloroplatinat** $= (C_7H_{12}NH.HCl)_2.PtCl_4$, die homo-

loge Base **Tropan** (Hydrotropidin) = $\begin{array}{lll} CH_2 - & CH - & CH_2 \\ | & N(CH_3) & CH_2 \\ CH_2 - & CH - & CH_2 \end{array}$ ein monoklines **Chloroplatinat** $= [C_7H_{12}N(CH_3).HCl]_2.PtCl_4$, dessen Form keine Ähnlichkeit damit zeigt; letztere Verbindung ist jedoch dimorph, da nach Willstätter u. Iglauer[1]) sich aus warmer wässeriger Lösung hell orangerote, lange und sehr breite Nadeln ausscheiden, welche beim Abkühlen zerfallen und sich rasch in Aggregate annähernd quadratischer roter Täfelchen verwandeln (diese stabile Modification ist jedenfalls die gemessene, von der aber keine Spaltbarkeit bestimmt und, was für die Vergleichung mit dem Chloroplatinat der folgenden Verbindung von Wichtigkeit wäre, nur eine einzige Krystallisation wahrscheinlich nicht vollkommen reiner Substanz untersucht wurde). Von der ungesättigten, nur durch $2H$ verschiedenen Base, dem **Tropidin** = $\begin{array}{lll} CH_2 - & CH - & CH \\ | & N(CH_3) & CH \\ CH_2 - & CH - & CH_2 \end{array}$ krystallisiert das **Chloroaurat** $= C_7H_{10}N(CH_3).HCl.AuCl_3$ nach Lehmann[2]) aus heißem Wasser in regulären Würfeln, welche sich beim Abkühlen in eine wahrscheinlich rhombische Modification umwandeln; beim Erhitzen werden die Krystalle wieder einfach brechend. **Tropidinchloroplatinat** $= [C_7H_{10}N(CH_3).HCl]_2.PtCl_4$ existiert in zwei Modificationen, einer bei gewöhnlicher Temperatur stabilen monoklinen und einer metastabilen rhombischen, von denen die letztere eine nach einer Symmetrieaxe polare Ausbildung zeigt, eine Erscheinung, welche auch bei den ebenfalls rhombischen Krystallen von **Tropidinchlormethylatplatinchlorid** $= [C_7H_{10}N(CH_3)_2Cl]_2.PtCl_4$ wiederkehrt; die davon verschiedene Enantiomorphie zeigt keine der vorstehend erwähnten Verbindungen, entsprechend dem Umstande, daß es sich hier um optisch inactive Körper handelt. Die isomere Base **Isotropidin** = $\begin{array}{lll} CH - & CH - & CH_2 \\ \| & N(CH_3) & CH_2 \\ CH - & CH - & CH_2 \end{array}$ bildet ein analoges Salz **Isotropidinchlormethylatplatinchlorid** $= [C_7H_{10}N(CH_3)_2Cl]_2.PtCl_4$, dessen monokline Krystallform eine auffallende Ähnlichkeit mit der rhombischen des Tropidinsalzes zeigt; beide scheinen fähig zu sein, Mischkrystalle zu bilden, da aus Lösungen, welche beide enthielten, teils rhombische, teils monokline Krystalle erhalten wurden, deren Axenverhältnisse zwischen denen der beiden reinen Salze liegen. Es wäre von großem Interesse, nach anderen Fällen zu forschen, in denen zwei isomere cyclische Verbindungen sich nur durch den Ort der doppelten Bindung unterscheiden und eine so nahe verwandte Krystallstructur besitzen, daß sie Mischkrystalle zu bilden imstande sind, deren Formen und Mischungsverhältnis eine genauere Bestimmung gestatten.

---

1) Willstätter u. Iglauer, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 1175.

2) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 466. S. auch Einhorn, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1341.

Vom Tropan leitet sich durch Eintritt eines Hydroxyls ab das **Tropin** =

$$\begin{array}{lll} CH_2 — CH — CH_2 \\ \quad | \quad N(CH_3) \quad CH(OH) \\ CH_2 — CH — CH_2 \end{array}$$

; dessen **Chloroaurat** = $C_7H_{11}(OH)N(CH_3).HCl.AuCl_3$ bei gewöhnlicher Temperatur triklin krystallisiert; nach Lehmann[2]) bilden sich aus heißem Wasser kubische Krystalle {100}, während beim Abkühlen die stabile Modification entsteht, welche beim Erhitzen wieder einfach brechend wird. **Tropinchloroplatinat** = $[C_7H_{11}(OH)N(CH_3).HCl]_2.PtCl_4$ bildet ebenfalls monokline, fast immer flächenreiche Krystalle der gleichen Combination, aber mit sehr variabler Entwicklung der einzelnen Formen.

Die stereoïsomere Base **Pseudotropin** =

$$\begin{array}{lll} CH_2 — CH — CH_2 \\ | \quad N(CH_3) \quad C(OH)H \\ CH_2 — CH — CH_2 \end{array}$$

krystallisiert rhombisch; ihr wasserfreies Platinsalz, dessen Vergleichung mit dem Tropinchloroplatinat von Interesse wäre, ist leider nicht bekannt; es existiert nur eine recht unvollkommene Bestimmung der monoklinen Krystalle von **Pseudotropinplatinchlorid-Tetrahydrat** = $[C_7H_{11}(OH)N(CH_3).HCl]_2.PtCl_4.4H_2O$. Allerdings ist zuerst mit dem Namen »Pseudotropin« eine Base bezeichnet worden, welche ein wasserfreies Chloroplatinat von rhombischer Krystallform lieferte, da sie aber später nicht wieder erhalten werden konnte, so ist es zweifelhaft, um welche Verbindung es sich gehandelt hat. Endlich wurde als vierte Base von derselben Zusammensetzung das **Paratropin** beschrieben, dessen Constitution ebenso unsicher ist; das **Chloroplatinat** = $(C_8H_{15}ON.HCl)_2.PtCl_4$ besitzt eine monokline, nur unvollständig bestimmte Krystallform, welche aber jedenfalls von denen des Tropin- und des ψ-Tropinsalzes verschieden ist.

Das Scopolin Ladenburgs und das Oscin Hesses werden als identisch und als Oxytropin = $C_8H_{13}O_2N$ betrachtet; die Identität dieser Basen könnte durch ihre Krystallform, welche bisher nicht bestimmt worden ist, erkannt werden. Beide bilden ein Platinsalz mit 1 Mol. H_2O, während aber das **Scopolinchloroplatinat-Monohydrat** = $(C_8H_{13}O_2N.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$ monoklin (pseudohexagonal) krystallisiert, bildet das von Hesse[3]) dargestellte **Oscinchloroplatinat-Monohydrat** rhombische Combinationen {100}, {010}, {001} oder mikroskopische Nadeln mit prismatischen Endflächen. Außerdem beschrieb derselbe Chemiker (l. c. 203) eine wasserfreie Verbindung gleicher Moleküle **Oscinchloroplatinat + Tropinchloroplatinat** = $(C_8H_{13}O_2N.HCl)_2.PtCl_4 + (C_8H_{15}ON.HCl)_2.PtCl_4$, welche sphenoïdisch-monokline Krystalle bildet, deren Form in dem Verhältnisse zweier Axen und dem Winkel β Ähnlichkeit mit dem wasserhaltigen Scopolinsalz zeigt, aber in der Ausbildung, abgesehen von der Verschiedenheit der Symmetrie, völlig abweicht. Da die chemischen Angaben über die vorstehenden

3) Hesse (Krystallbest. v. Steinmetz), Journ. f. prakt. Chemie 1902, (2) **66**, 202. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 645.

Körper begründeten Anlaß zu Zweifeln geben, wurde ein Präparat des Platinsalzes des racemischen Scopolins, welches von K. Heß gütigst zur Verfügung gestellt wurde und nach dessen Analyse die Zusammensetzung **Scopolinchloroplatinat-Dihydrat** $= (C_8H_{13}O_2N.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$ hatte, genauer untersucht; es zeigte eine von derjenigen des obigen Salzes verschiedene monokline Form.

Vom Nortropin (dem Hydroxylderivat des Nortropans) leitet sich eine Carbonsäure ab, das **Nor-*l*-ecgonin** $= \begin{array}{lll} CH_2 — & CH — & CH.COOH \\ | & NH & CH(OH) \\ CH_2 — & CH — & CH_2 \end{array}$, dessen **Chloraurat-Dihydrat** $= C_8H_{13}O_3N.HCl.AuCl_3.2H_2O$ nach Lehmann[4]) monokline, gelbe, stark pleochroïtische Prismen mit schiefer Basis (Kantenwinkel der Prismenflächen ca. 72°, der Basis ca. 80°) bildet, während ein Alkoholat dieses Salzes in monoklinen Tafeln {100} mit {001}, {110}, {0$\bar{1}$1} krystallisiert (Winkel der beiden sphenoïdischen Formen ca. 80°, $\beta = 63°$ ca.). Eine Tropancarbonsäure ist das Hydroëcgonidin $= \begin{array}{lll} CH_2 & CH — & — CH.COOH \\ | & N(CH_3) & CH_2 \\ CH_2 — & CH — & — CH_2 \end{array}$, dessen Krystallform, ebenso wie die seiner Salze, nicht bekannt ist; dagegen wurden halogenwasserstoffsaure Salze von Bromderivaten gemessen, nämlich **Anhydroëcgoninhydrobromidbromhydrat** $= C_9H_{14}O_2BrN.HBr$, sowie **Anhydroëcgonindibromidchlorhydrat** und **-bromhydrat** $= \begin{array}{lll} CH_2 — & CH — & CH.COOH \\ | & N(CH_3) & CHBr \\ CH_2 — & CH — & CHBr \end{array} .HCl$ bzw. HBr, sämtlich monoklin. Da die beiden letzteren sich zwar auf ähnliche Axenverhältnisse beziehen lassen, jedoch nur teilweise übereinstimmende Formen zeigen, ist ihre Isomorphie zweifelhaft und hätte müssen durch Krystallisationsversuche, namentlich gemischter Lösungen, geprüft werden; beide bilden tetragonal krystallisierte **Trihydrate**, von denen nur das der Bromverbindung gemessen wurde. Die Stellung des Broms in der erstgenannten Verbindung ist nicht sicher, doch ist sie zweifellos eine von denjenigen der beiden Bromatome in den Dibromiden, da die Krystallformen der bromwasserstoffsauren Salze des Mono- und des Dibromides eine nahe morphotropische Verwandtschaft zeigen; ihre Elemente unterscheiden sich nämlich nur durch die c-Axe, welche bei letzteren ungefähr dreimal so groß ist. Außerdem wurden **Chlor-** und **Bromhydrat** einer Verbindung gemessen, welche wahrscheinlich die Constitution eines Lactons des Bromhydroëcgonidins $= \begin{array}{lll} CH_2 — & CH — & CH.COO \\ & N(CH_3) & CH — \rfloor \\ CH_2 — & CH — & CHBr \end{array}$ besitzt und als **α-Bromecgonin-β-lacton** beschrieben wurde; diese beiden Salze krystallisieren unter den gleichen Be-

---

4) Einhorn (Krystallbest. v. Lehmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 3033 (die daselbst befindlichen Figuren sind verwechselt). Vgl. auch O. Lehmann, Molekularphysik, Leipzig 1889, **2**, 595.

dingungen wie die beiden entsprechenden Dibromidverbindungen wasserfrei monoklin, mit $3H_2O$ tetragonal; die monoklinen Formen sind unzweifelhaft isomorph und stimmen mit denen von Anhydroëcgonindibromidbromhydrat überein, das bromwasserstoffsaure Salz sogar innerhalb der Fehlergrenzen für die meisten Winkel; die beiden tetragonalen Salze lassen sich auf ein ähnliches Axenverhältnis beziehen, unterscheiden sich aber auffallend in der Spaltbarkeit; ihre Form steht derjenigen von Anhydroëcgonindibromidbromhydrat-Trihydrat nahe. Eine derartige Übereinstimmung zwischen zwei Verbindungen, welche in demselben Verhältnisse ihrer Constitution zu einander stehen, wie dieses Lacton und jenes Dibromid, ist sonst nicht beobachtet worden, daher der vorliegende Fall wohl noch einer genaueren Untersuchung bedarf.

Die ungesättigte Verbindung **Anhydroëcgonin** = $\begin{array}{lll} CH_2\text{—} & CH\text{——} & CH.COOH \\ | & N(CH_3) & CH \\ CH_2 & CH\text{——} & CH \end{array}$ ist krystallographisch nicht untersucht worden; von ihren Salzen liegt nur die Angabe von Lehmann[4]) vor, daß das **Chlorhydrat** aus Wasser in rhombisch-pyramidalen Tafeln krystallisiere, welche beim Erhitzen in rhombische Nadeln (wasserfrei?) zerfallen (da die Base optisch activ ist, genügen mikroskopische Beobachtungen nicht, um die Symmetrie der Krystalle festzustellen). Die möglichst vollständige Bestimmung der Krystallformen des Anhydroëcgonins, seiner Salze und Derivate, sowie der entsprechenden gesättigten Verbindungen (Hydroëcgonidin usw.) und die Vergleichung beider (auch mit den folgenden Körpern) wäre von großem Interesse.

Das gewöhnliche ***l*-Ecgonin**, die entsprechende Carbonsäure des Tropins = $\begin{array}{lll} CH_2\text{—} & CH\text{——} & CH.COOH \\ | & N(CH_3) & CH(OH) \\ CH_2\text{—} & CH\text{——} & CH_2 \end{array}$, krystallisiert als **Monohydrat** monoklin. Über die Salze existieren nur einige mikroskopische Beobachtungen von Lehmann[4]) (l. c. 3036 f.), nach denen das Chlorhydrat wahrscheinlich triklin (asymmetrisch) krystallisiert, während das Chloraurat sich aus Alkohol in kubischen Krystallen, bei Zusatz von Wasser in rhombischen Prismen von ca. 60°, tafelig nach {100}, ausscheidet; letztere gehören wahrscheinlich einem Hydrat an und einem noch wasserreicheren die monoklinen Krystalle, welche sich bei Zusatz von mehr Wasser bilden; die Zusammensetzung dieser Salze ist ebenso unbekannt, wie die der spitzbipyramidalen Krystalle, deren Bildung aus salzsaurer Lösung beobachtet wurde. Von den Derivaten wurde nur eines gemessen, das rhombische ***l*-Ecgoninamid** = $\begin{array}{lll} CH_2\text{—} & CH\text{——} & CH.CO(NH_2) \\ | & N(CH_3) & CH(OH) \\ CH_2\text{—} & CH\text{——} & CH_2 \end{array}$.

Das stereoïsomere, dem Pseudotropin entsprechende ***d*-Ecgonin** (*d*-*ψ*-Ecgonin) = $\begin{array}{lll} CH_2\text{—} & CH\text{——} & CH.COOH \\ | & N(CH_3) & C(OH)H \\ CH_2\text{—} & CH\text{——} & CH_2 \end{array}$ krystallisiert wasserfrei monoklin,

das **Chlorhydrat** mit $\frac{1}{2} H_2O$ ebenfalls, und derselben Symmetrie gehören auch die Krystalle von *d*-*ψ*-Ecgoninamid =

$$\begin{array}{llll} CH_2- & CH- & & CH.CO(NH_2) \\ | & & N(CH_3) & C(OH)H \\ CH_2- & CH & & CH_2 \end{array}$$

an, deren Form natürlich gänzlich verschieden ist von der des *l*-Ecgoninamid. Nur approximativ meßbar sind die den beiden vorhergehenden zugehörigen racemischen, synthetisch dargestellten Verbindungen ***r*-*ψ*-Ecgonin** und ***r*-*ψ*-Ecgoninchlorhydrat-Monohydrat** $= C_9H_{15}O_3N.HCl.H_2O$; ersteres krystallisiert monoklin, letzteres rhombisch.

Isomer mit den *ψ*-Ecgonin infolge anderer Stellung der Carboxylgruppe ist die ***ψ*-Tropin-*O*-carbonsäure** =

$$\begin{array}{llll} CH_2- & CH- & & CH_2 \\ | & & N(CH_3) & C(O.COOH)H, \\ CH_2- & CH- & & CH_2 \end{array}$$

deren **Trihydrat** und **Chlorhydrat** $= C_9H_{15}O_3N.HCl$ monokline Krystalle bilden; die angegebene Constitutionsformel, ebenso wie die der vorhergehenden Carbonsäure kann durch die eines Betaïns ersetzt werden (mit fünfwertigem Stickstoff und Verbindung desselben mit der Carboxylgruppe).

Von dem Ecgonin leiten sich besonders wichtige Aracylderivate ab, deren einfachstes das ***l*-Benzoylecgonin** =

$$\begin{array}{llll} CH_2- & CH- & & CH.COOH \\ | & & N(CH_3) & CH(O.CO.C_5H_5) \\ CH_2- & CH- & & CH_2 \end{array}$$

ist; dieses krystallisiert als **Tetrahydrat** rhombisch, wurde bisher aber nur in unvollkommenen Krystallen untersucht, welche die jedenfalls vorhandene bisphenoïdische Symmetrie nicht erkennen ließen. Dessen Methylester ist das bekannte Alkaloid ***l*-Cocaïn** =

$$\begin{array}{llll} CH_2- & CH- & & CH.COO(CH_3) \\ | & & N(CH_3) & CH(O.CO.C_6H_5), \\ CH_2- & CH- & & CH_2 \end{array}$$

welches wasserfreie monokline, ausgezeichnet sphenoïdische Krystalle bildet; derselben Symmetrie gehört auch das ***l*-Cocaïnchlorhydrat** $= C_{17}H_{21}O_4N.HCl$ an. Der homologe *l*-Benzoylecgoninäthylester, **Cocäthylin** $= C_{18}H_{23}O_4N$ krystallisiert ebenfalls monoklin sphenoïdisch und zeigt große Ähnlichkeit mit dem Cocaïn sowohl in den Winkeln, als in der Ausbildung (ob die für beide gewählte Stellung in bezug auf die Pole der *b*-Axe die entgegengesetzte ist, kann nur die bisher nicht ausgeführte pyroëlektrische Untersuchung lehren). Eine ausgesprochen sphenoïdisch ausgebildete Krystallform besitzt endlich auch das ***l*-Cinnamylcocaïn** $= C_{19}H_{23}O_4N$.

Die als rhombisch, scheinbar ohne Enantiomorphie, beschriebene Verbindung ***d*-Benzoylecgoninchlorhydrat** $= C_{16}H_{19}O_4N.HCl$ ist das chlorwasserstoffsaure Salz der dem *l*-Benzoylecgonin stereoïsomeren (*ψ*-) Base. Der Methylester der letzteren, synthetisch dargestellt und daher racemisch, ist das ***r*-Cocaïn** (Benzoyl-*ψ*-ecgoninmethylester) =

$$\begin{array}{llll} CH_2- & CH & & CH.COO(CH_3) \\ | & & N(CH_3) & C(O.CO.C_6H_5)H, \\ CH_2- & CH- & & CH_2 \end{array}$$

dessen monokline Krystalle nur unvollständig bestimmt werden konnten.

l-Hyoscyamin $= \begin{array}{l} CH_2 - CH - CH_2 \\ | \quad\quad N(CH_3) \quad CH.O.CO.CH(C_6H_5).CH_2(OH) \\ CH_2 - CH - CH_2 \end{array}$ bildet tetragonale Bipyramiden, welche jedenfalls einer enantiomorphen Symmetrieklasse angehören, aber weder auf Drehungsvermögen, noch auf Asymmetrie der Ätzfiguren bzw. elektrische Polarität untersucht worden sind; von dem triklin krystallisierenden **l-Hyoscyaminplatinchlorid** $= (C_{17}H_{23}O_3N.HCl)_2.PtCl_4$ liegen zwei Bestimmungen vor, welche sich ohne erneute Untersuchung nicht aufeinander zurückführen lassen, da die beiden zu den Messungen benutzten Krystallisationen ganz verschiedene Combinationen darboten, deren physikalische Eigenschaften nicht genügend vollständig bestimmt wurden; ebenso wenig wurde die Zugehörigkeit zur asymmetrischen Klasse beachtet. Messungen von d-Hyoscyamin liegen nicht vor, wohl aber von der racemischen Verbindung, dem **Atropin** (Daturin) $= C_{17}H_{23}O_3N$, dessen rhombische Krystalle allerdings nur eine unvollständige Bestimmung gestatteten, während die monoklinen des **Atropinplatinchlorid** $= (C_{17}H_{23}O_3N.HCl)_2.PtCl_4$ vollständig bestimmt werden konnten; **Atropintrijodid** $= C_{17}H_{23}O_3N.HJ.J_2$ bildet nach Hjortdahl[5]) rhombische Prismen {110} von 42° 30′, combiniert mit {010}.

Das **Homoatropin** (Phenylglykoltropeïn) hat die Constitutionsformel: $\begin{array}{l} CH_2 - CH - CH_2 \\ | \quad\quad N(CH_3) \quad CH.O.CO.CH(OH)(C_6H_5) \\ CH_2 - CH - CH_2 \end{array}$; sein **Bromhydrat** $= C_{16}H_{21}O_3N.HBr$ krystallisiert rhombisch.

Wie die letzte Verbindung, steht dem Atropin in der (noch nicht sicher festgestellten) Constitution nahe das **Scopolamin** (Hyoscin, Atroscin), dessen **Hydrobromid** als **Trihydrat** $= C_{17}H_{21}O_4N.HBr.3H_2O$ in rhombisch-bisphenoïdischen Formen krystallisiert; außerdem wurde noch das monokline **Scopolaminhydrojodid-Hemihydrat** $= C_{17}H_{21}O_4N.HJ.\frac{1}{2}H_2O$ gemessen; die Lösungen dieser Salze sind linksdrehend. Während aber ihre active Base nicht krystallographisch untersucht wurde, kennt man die monokline Krystallform des **Monohydrates** von dem aus deren Salzen erhaltenen inactiven **r-Scopolamin**; dieses bildet ein ebenfalls monoklin krystallisierendes wasserfreies (?, die bei 100° getrockneten Krystalle enthielten noch ca. $\frac{1}{3}$ Mol. H_2O!) **Hydrobromid**, während das Hydrobromid der activen Base nicht wasserfrei zur Krystallisation zu bringen ist.

Die einzige untersuchte Ketoverbindung dieser Gruppe ist das **Dibenzaltropinon** (Dibenzylidenketotropan) $= \begin{array}{l} CH_2 - CH - C{:}CH.C_6H_5 \\ \quad\quad\quad N(CH_3) \quad CO \\ CH_2 - CH - C{:}CH.C_6H_5 \end{array}$; dasselbe besitzt eine stabile monokline und eine metastabile rhombische Modification; diese Verbindung ist optisch inactiv.

5) Hjortdahl, Ov. D. Selsk. Forh. Kopenhagen 1869, **3**, 139. S. Jørgensen, Journ. f. prakt. Chemie 1871, (2) **3**, 329. Nach letzterem ist die Farbe für Schwingungen parallel der Prismenaxe braungelb, für Schwingungen senkrecht dazu sind die Krystalle undurchsichtig.

Zu der Gruppe des Tropins steht in naher Beziehung diejenige der Granataninverbindungen, in welchen durch Hinzutritt einer weiteren CH_2-Gruppe beide constituierenden Ringe sechsgliedrig geworden sind; zu einer Vergleichung beider Arten von Verbindungen liegt aber nur wenig Material vor, da erst eine kleine Anzahl von Gliedern der Granataningruppe gemessen worden sind. Das dem Tropanin entsprechende **Granatanin** selbst mit der Constitutionsformel $\begin{array}{lll} CH_2 & -CH- & CH_2 \\ CH_2 & NH & CH_2 \\ CH_2 & -CH- & CH_2 \end{array}$ bildet ein **Chloroplatinat** = $(C_8H_{14}NH.HCl)_2.PtCl_4$, welches triklin krystallisiert, wie das Tropaninsalz, und auch ähnliche Zwillinge bildet, während nur geringe Winkelähnlichkeiten vorhanden sind; eine nähere Vergleichung würde vor allem die fehlende Bestimmung der Spaltbarkeit erfordern. Das **Chloroplatinat** der ungesättigten Base **Granatenin** = $\begin{array}{lll} CH_2 & -CH- & CH \\ CH_2 & NH & CH \\ CH_2 & -CH- & CH_2 \end{array}$ krystallisiert monoklin; es verändert sich rasch an der Luft, daher die Krystalle vielleicht einer metastabilen Modification angehören, falls sie nicht wasserhaltig sind (über die Art der Veränderung liegt keine Angabe vor). Von dem Oxygranatanin, dem **Granatolin** = $\begin{array}{lll} CH_2 & -CH- & CH_2 \\ CH_2 & NH & CH(OH) \\ CH_2 & -CH- & CH_2 \end{array}$, wurde nur das rhombisch krystallisierende **Chloroaurat** = $C_8H_{13}(OH)NH.HCl.AuCl_3$ gemessen, von der zwei Wasserstoffatome weniger enthaltenden Ketoverbindung, dem Granatonin, jedoch kein Salz. Dagegen wurden von beiden Basen homologe N-Methylverbindungen der dem ψ-Tropin entsprechenden Reihe untersucht, und zwar zeigt das ***N*-Methylgranatolinchloroaurat** = $C_8H_{13}(OH)N(CH_3).HCl.AuCl_3$ eine monokline, aber wenig von rhombischer Symmetrie abweichende Krystallform mit Winkeln der vorherrschenden Zone der c-Axe, welche denen des Granatolinsalzes sehr ähnlich sind; es liegt also hier der bei homologen Körpern so häufige Fall einer Erniedrigung der Symmetrie und Änderung der Dimensionen in einer einzigen Richtung durch den Eintritt von CH_3 vor. ***N*-Methylgranatolinjodmethylat** = $C_8H_{13}(OH)N(CH_3)_2J$ krystallisiert rhombisch. Die einzige, dieser Gruppe angehörige, krystallographisch untersuchte Base ist das ebenfalls rhombisch krystallisierte ***N*-Methylgranatonin** = $C_8H_{12}ON(CH_3)$, von welchem nur ein compliciertes, aber wichtiges Derivat gemessen worden ist, das **Dibenzyliden-*N*-methylgranatonin** = $\begin{array}{llll} CH_2 & -CH- & & -C{:}CH.C_6H_5 \\ CH_2 & N(CH_3) & & CO \\ CH_2 & -CH- & & -C{:}CH.C_6H_5 \end{array}$; die rhombischen Krystalle dieser Verbindung gehören der pyramidalen Klasse an, welche in der Tropingruppe mehrfach vertreten ist (die rhombische Modification der entsprechenden Tropanverbindung Dibenzaltropinon (S. 868) zeigt diese Polarität jedoch nicht, besitzt aber einen sehr ähnlichen Prismenwinkel).

Nicotin-Quecksilberchlorid = $C_{10}H_{14}N_2 . 3 HgCl_2$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}8295 : 1 : 0{,}6484$ Dauber[6]).

Die von Boedeker[7]) dargestellten Krystalle, deren Drehungsvermögen (in Lösung) nicht bestimmt worden ist, zeigen die Combination der Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $q\{011\}$.

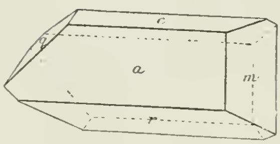
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*39^\circ 40\frac{1}{2}'$
$n : a = (120) : (100) =$	$58^\circ 55'$	58 57
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*65 55

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

d-Dibromcotininperbromid = $C_{10}H_{10}Br_2ON_2 . HBr . Br_2$.

Schmelzpunkt 163° (unter Zersetzung).
Monoklin sphenoïdisch.

Fig. 3212.



$a : b : c = 1{,}1306 : 1 : 1{,}0197$; $\beta = 109^\circ 55'$ Fock[8]).

Dargestellt von Pinner[9]). Die aus Essigsäure erhaltenen Krystalle (deren Lösung rechts dreht) zeigen die Formen (Fig. 3212): $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{0\bar{1}1\}$ (gerundet) und untergeordnet $o\{1\bar{1}\bar{2}\}$, selten unvollkommene Flächen von $z\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*70^\circ 5'$
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*59 10
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*86 30
$m : c = (110) : (001) =$	$76^\circ 30'$	—
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	69 26	69 25
$q : q = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	92 25	92 0 ca.
$q : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	75 46	—
$q : r' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}01) =$	$62\ 49\frac{1}{2}$	63 0 ca.
$o' : o = (\bar{1}\bar{1}2) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	126 15	—
$o' : c = (\bar{1}\bar{1}2) : (001) =$	$37\ 5\frac{1}{2}$	—
$o : a = (1\bar{1}\bar{2}) : (100) =$	84 2	84 17
$o : r = (1\bar{1}\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	34 53	35 6

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

d-Dibromticoninbromhydrat = $C_{10}H_8Br_2O_2N_2 . HBr$.

Zersetzungstemperatur 200° ca.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a : b : c = 1{,}0139 : 1 : 0{,}6500$; $\beta = 120^\circ 25'$ Fock[8]).

---

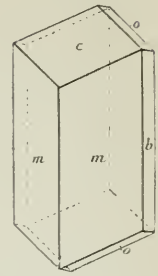
6) Dauber, Ann. d. Chemie 1850, **74**, 201.

7) Boedeker, Ann. d. Chemie 1850, **73**, 372.

8) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 344. Diese und die folgende Substanz (l. c. 343) wurden unter anderem Namen und z. T. mit unrichtigen Formeln beschrieben, deren Änderung inzwischen durch Pinner erfolgt war.

Die von Pinner[9]) aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen die scheinbar nach $b\{010\}$ symmetrische Combination (Fig. 3213): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 3213.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*82° 20′
$m:c = (110):(001) =$	—	*67 36
$o:c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*49 23
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	57° 17′	57 14
$o:m = (\bar{1}11):(110) =$	75 3	75 12

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Isonicotinquecksilberchlorid = $(C_{10}H_{14}N_2 . 2\,HCl)_2 . 3\,HgCl_2$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 5{,}1341:1:2{,}1155;\quad \beta = 97^\circ 40'$$ Brezina[10]).

Dargestellt von Weidel und Russo[10]). Krystalle aus Wasser mit etwas Salzsäure. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\zeta\{51\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	76° 46′	76° 46′
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	83 9	83 12
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	26 9	26 11
$\zeta:a = (51\bar{1}):(100) =$	50 17	50 27

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 30° zur c-Axe geneigt.

Isonicotinjodmethylat = $C_{10}H_{14}N_2 . 2\,CH_3J$.

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 1171 bzw. 872) aus Methylalkohol erhaltenen Krystalle sind nach Brezina monokline (oder trikline?) Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und zeigen Zwillingsstreifung senkrecht zur c-Axe.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 45^\circ - 48^\circ$$
$$m:c = (110):(001) = 54 - 67\ (?).$$

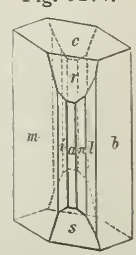
Nortropan- (Tropanin-, Norhydrotropidin-) chloroplatinat = $(C_7H_{12}NH . HCl)_2 . PtCl_4$.

Zersetzungstemperatur 225°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}8599:1:1{,}1441$$ Liweh[11]).

$$\alpha = 90^\circ 40',\quad \beta = 91^\circ 44',\quad \gamma = 125^\circ 18'.$$

Fig. 3214.



Dargestellt von Ladenburg[12]). Beobachtete Formen (Fig. 3214): $m\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $l\{120\}$, $i\{3\bar{1}0\}$, $n\{210\}$, $a\{100\}$. Oft Zwillingslamellen nach $b\{010\}$.

9) Pinner, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 2811; 1893, **26**, 300; Bestimmung des Drehungsvermögens ebenda 1894, **27**, 2869.

10) Weidel u. Russo (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **86** (II), 1170. Monatsh. f. Chemie **3**, 871.

11) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 387.

12) Ladenburg (Krystallbest. v. Liweh), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 1650. Ausz. mit Corr. v. Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. **14**, 596.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (010):(100) =$	—	*54° 39′
$a:c = (100):(001) =$	—	*87 25
$b:c = (010):(001) =$	—	*87 58
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*54 22
$r:a = (101):(100) =$	—	*30 49
$m:c = (1\bar{1}0):(001) =$	89° 0′	88 43
$r:b = (101):(010) =$	59 52	59 53
$r:m = (101):(1\bar{1}0) =$	60 18	59 57
$n:a = (210):(100) =$	15 41	14 46
$n:c = (210):(001) =$	87 21	87 20
$l:b = (120):(100) =$	35 17	35 18
$l:c = (120):(001) =$	87 31	87 20
$i:a = (3\bar{1}0):(100) =$	15 30	14 55
$i:c = (3\bar{1}0):(001) =$	87 42	87 10
$s':c = (\bar{1}01):(001) =$	58 37	59 31
$s:b = (10\bar{1}):(010) =$	59 15	60 1
$s:m = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	60 42	60 18

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet ca. 3° mit der a-Axe; durch $b\{010\}$ und $m\{1\bar{1}0\}$ je ein Axenbild sichtbar.

Tropan- (Hydrotropidin-) chloroplatinat = $[C_7H_{12}N(CH_3).HCl]_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 219° (unter Zersetzung).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9537:1:0{,}9240$; $\beta = 111°5'$ Liweh[12]).

Die ebenfalls von Ladenburg[13]) dargestellte Substanz krystallisiert nach Liweh (l. c. 1648 Anm.) aus Wasser in prismatischen oder tafelförmigen Combinationen von $m\{110\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\sigma\{201\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*83° 20′
$m:c = (110):(001) =$	—	*74 25
$q:c = (011):(001) =$	—	*40 46
$n:m = (120):(110) =$	19° 9′	18 56
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	54 13	53 58
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	80 28	80 30
$o:c = (111):(001) =$	42 49	42 50
$o:o = (1\bar{1}1):(111) =$	55 58	55 56

Tropidinchloroplatinat = $[C_7H_{10}N(CH_3).HCl]_2.PtCl_4$.

Stabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8375:1:1{,}4623$; $\beta = 98°0'$ Bodewig[14]).

Diese und die metastabile Modification wurden zuerst von Ladenburg[15]), jedenfalls aus wässeriger Lösung, erhalten; Bodewig beobachtete an den Krystallen die Combinationen Fig. 3215, 3216 und 3217 mit den Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $l\{011\}$, $o\{21\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. Ein Präparat von

13) Ladenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1409.
14) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 566.
15) Ladenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 252. Ann. d. Chemie 1883, **217**, 120.

Einhorn[16]) zeigte nach Arzruni ähnliche Ausbildung, wie die beiden ersten Figuren, doch fehlten o und ω, während $d\{101\}$ hinzutrat. Endlich stellte

Fig. 3215.

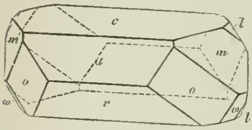


Fig. 3216.

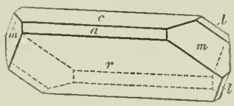
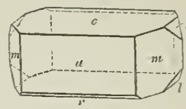


Fig. 3217.



Willstätter[17]) gelegentlich der Synthese des Tropidins das Salz in Krystallen dar, welche die Formen a, c, m, r, l, o und d teils kurz prismatisch nach m, teils tafelförmig nach c oder nach r zeigten.

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Arzruni:	Steinmetz:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*57° 35′	57° 33′	57° 23′
$a:c = (100):(001) =$	—	*82 0	81 55	81 50
$l:c = (011):(001) =$	—	*55 22	55 27	55 32
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	56° 27′	56 24	56 31	56 30
$d:c = (101):(001) =$	35 21	—	35 16	35 31
$m:c = (110):(001) =$	86 9	86 7	—	—
$l:a = (011):(100) =$	85 37	85 39	—	—
$r':l = (\bar{1}01):(011) =$	64 50	64 55	65 0 ca.	—
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	74 37	74 37	74 25	74 17
$l:m = (011):(110) =$	40 37	40 23	40 22	40 36
$l:m' = (011):(\bar{1}10) =$	46 56	46 56	—	46 45
$o:o = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	78 58	79 22	—	—
$o:a = (21\bar{1}):(100) =$	50 22	50 34	—	—
$o:r = (21\bar{1}):(10\bar{1}) =$	44 22	44 25	—	44 28
$\omega:o = (11\bar{1}):(21\bar{1}) =$	19 7	19 17	—	—
$\omega:l_, = (11\bar{1}):(01\bar{1}) =$	24 53	24 59½	—	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	61 40	61 46½	—	—

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

2. Mittellinie der optischen Axen ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b (Steinmetz). Farbe nach Arzruni 2 m—n (Radde).

Metastabile Modification.

Rhombisch (pyramidal?).

$a:b:c = 0{,}7846:1:0{,}6066$ Bodewig[14]).

Bodewig beobachtete an den Krystallen von Ladenburg[15]) die Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, nicht immer vorhanden $o\{111\}$, $s\{201\}$, $a\{100\}$; Steinmetz an denen von Willstätter außerdem untergeordnet $n\{120\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$; Beide fanden die große Mehrzahl der Krystalle in der in Fig. 3218 und 3219 dargestellten Ausbildung, also

Fig. 3218.

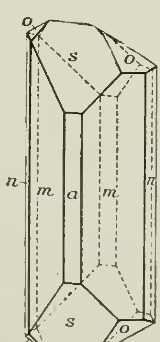
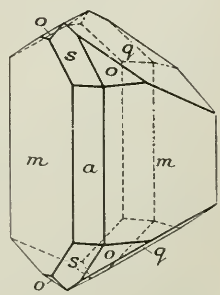


Fig. 3219.



16) Einhorn (Krystallbest. v. Arzruni), Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1342.

17) Willstätter (Krystallbest. v. Goßner u. Steinmetz), Ann. d. Chemie 1901, **317**, 348 u. 363. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 522.

anscheinend polar nach der b-Axe; Ätzversuche (mit heißem Wasser) von Steinmetz führten nicht zu einem entscheidenden Resultate. Die Krystalle scheiden sich aus der heißen concentrierten Lösung zuerst aus, beim Abkühlen dann diejenigen der stabilen Modification, nie beide zu gleicher Zeit (Steinmetz); sie werden allmählich trübe, wohl durch Umwandlung in die letztere.

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Steinmetz:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	76° 14′	76° 12′	76° 30′
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	65 20	—	65 12
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*62 29	—
$s:a = (201):(100) =$	32 53	32 44	32 50
$q:m = (011):(110) =$	71 20	71 17	—
$s:m = (201):(110) =$	48 39	48 16½	48 42
$s:q = (201):(011) =$	62 20	62 31½	—
$o:q = (111):(011) =$	—	*33 28	—
$o:m = (111):(110) =$	45 30	45 27	45 37
$o:s = (111):(201) =$	31 30	31 51	31 37

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die der a-Axe parallele Mittellinie besitzt negative, sehr starke Doppelbrechung. Farbe 5 n—o (Radde) nach Arzruni.

Tropidinchlormethylatplatinchlorid $= [C_7H_{10}N(CH_3)_2Cl]_2 . PtCl_4$.

Schmelz- und Zersetzungspunkt 233°.

Rhombisch (pyramidal?).

$$a:b:c = 0{,}6631:1:0{,}5202 \text{ Steinmetz}$$ [17]).

Die von Willstätter[17]) (l. c. 341) dargestellte Substanz bildet bei sehr langsamer Ausscheidung aus wässeriger Lösung prismatische Combinationen (Fig. 3220) der Formen $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $s\{201\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, sehr selten $t\{031\}$, häufig Zwillinge nach $q\{011\}$ (Fig. 3221).

Fig. 3220.

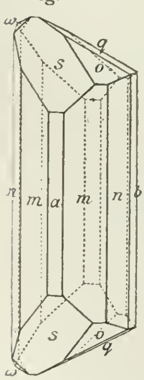


Fig. 3221.

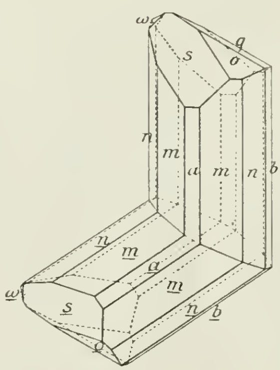
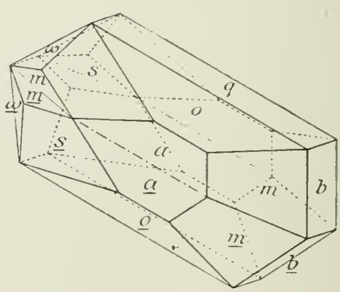
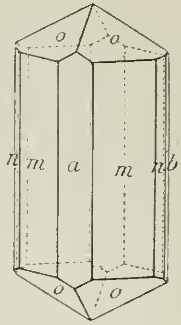


Fig. 3222.



Während an diesen Krystallen die Flächen $(0\bar{1}1)$ und $(0\bar{1}\bar{1})$ niemals ausgebildet waren, erschien erstere an den Zwillingen desselben Gesetzes (Fig. 3222), welche sich rascher aus einer etwas Jod enthaltenden Lösung abgesetzt hatten. Es gelang nicht, durch Ätzversuche die Polarität der b-Axe nachzuweisen.

Fig. 3223.



Bei einer anderen Darstellungsmethode (nach Merling) entsteht ein Gemenge mit dem entsprechenden Salze des Isotropidins, aus dessen Lösung sich zuerst dieses in unvollkommeneren Krystallen (s. unten), dann das Tropidinsalz in der Combination Fig. 3223 absetzt, an der zuweilen m ganz durch n verdrängt wird und außerdem untergeordnet $q\{011\}$ und selten auch $s\{201\}$ vorkommt; diese offenbar Isotropidinsalz enthaltenden Krystalle ergaben nach Goßner (l. c. 345) Winkelwerte, welche den Axenverhältnissen $a:b:c = 0,6530:1:0,5125$ entsprechen.

Reine Krystalle (Steinmetz):

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 6′
$n:n = (120):(1\bar{2}0) =$	105°58′	106 12
$s:a = (201):(100) =$	32 27	32 20
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	54 58	56 20
$t:b = (031):(010) =$	32 39	32 16
$o:m = (111):(110) =$	46 44	46 30
$o:a = (111):(100) =$	—	*55 10
$o:s = (111):(120) =$	29 15	29 24
$s:m = (201):(110) =$	45 17	45 20

Mischkrystalle (Goßner):

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:n = (120):(1\bar{2}0) =$	—	*105° 7′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*54 16
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	66°18′	66 20
$o:m = (111):(110) =$	46 51	46 49
$o:n = (111):(120) =$	49 50	49 54
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	43 54	43 30
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	69 52	69 41
$o:'q = (111):(0\bar{1}1) =$	61 24	61 21
$s:a = (201):(100) =$	32 30	32 40
$o:s = (111):(201) =$	28 58	28 40

Spaltbarkeit undeutlich nach $\{001\}$ (die unreinen Krystalle zeigten keine Spaltbarkeit).

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 70°$ Na, Dispersion sehr stark, $\varrho > v$ (Goßner).

Pleochroïsmus in $b\{010\}$ deutlich; Schwingungen $\parallel c$ gelbrot, $\parallel a$ violettrot (Steinmetz).

Isotropidinchlormethylatplatinchlorid = $[C_7H_{10}N(CH_3)_2Cl]_2 \cdot PtCl_4$.

Schmelz- und Zersetzungspunkt 234°—235°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0,6384:1:0,4917;\quad \beta = 90°\,1'$$ Steinmetz[17]).

Dargestellt von Willstätter[17]) (l. c. 372). Die aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle zeigten die Formen (Fig. 3224): $q\{011\}$ stark gerundet, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, selten $o\{111\}$ und sehr klein $s\{201\}$. Die oben erwähnten, aus dem Gemenge mit dem Tropidinsalz zuerst ausgeschiedenen Mischkrystalle bilden skelettförmige Aggregate kleiner Täfelchen $b\{010\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, welche parallel der Kante $[111, 1\bar{1}1]$ aneinander gewachsen sind (Fig. 3225).

Fig. 3224.

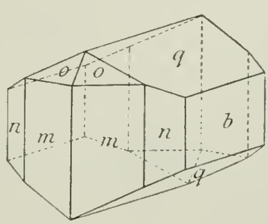
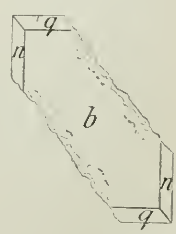


Fig. 3225.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m=(110):(1\bar{1}0)=$	65° 6′	65° 42′
$n:n=(120):(1\bar{2}0)=$	—	*103 52
$o:o=(111):(1\bar{1}1)=$	—	*42 41
$o:m=(111):(110)=$	—	*47 33
$q:q=(011):(0\bar{1}1)=$	52 38	53 50 ca.
$q:n=(011):(120)=$	69 34	69 1 »

Mischkrystalle (Goßner).

$a:b:c = 0{,}6363:1:0{,}5075$; $\beta = 90°0'$ ca.

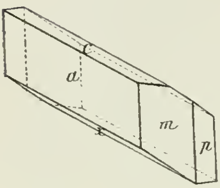
	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q=(011):(1\bar{1}1)=$	—	*53° 49′
$n:n=(120):(1\bar{2}0)=$	—	*103 41
$q:n=(011):(120)=$	69° 10′	69 30

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen, nach $b\{010\}$ in Spuren.

Die Ebene der optischen Axen, wenig dispergiert, weicht nur 1°—1½° von $a\{100\}$ ab; durch $q\{011\}$ die Axenbilder sichtbar. Pleochroïsmus schwach.

Tropinchloroaurat = $C_7H_{11}(OH)N(CH_3).HCl.AuCl_3$.

Fig. 3226.



Schmelzpunkt 202°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}6967:1:0{,}4967$ Jander[18]).

$\alpha = 112°28'$, $\beta = 107°34'$, $\gamma = 73°18'$.

Combination der von Ladenburg[19]) aus salzsaurer Lösung erhaltenen honiggelben Krystalle (Fig. 3226): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $p\{120\}$, selten und schmal $n\{2\bar{5}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c=(100):(001)=$	—	*77° 28′
$m:c=(110):(001)=$	—	*66 9
$m:a=(110):(100)=$	—	*39 21
$p:c=(120):(001)=$	64° 28′	64 28
$p:a=(120):(100)=$	—	*62 58
$x:a=(10\bar{1}):(100)=$	—	*64 15
$x:m=(10\bar{1}):(110)=$	83 14½	83 18
$x:p=(10\bar{1}):(120)=$	96 16	96 22
$n:a=(2\bar{5}0):(100)=$	52 32	52 9 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Tropinchloroplatinat = $[C_7H_{11}(OH)N(CH_3).HCl]_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 197°—198°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5532:1:0{,}9794$; $\beta = 92°28'$ Bodewig[14]).

Fig. 3227.

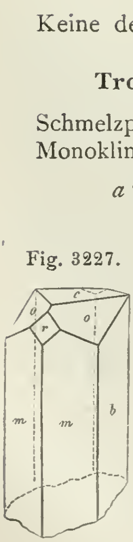
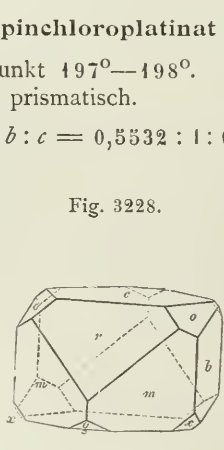


Fig. 3228.



Bodewig (l. c. 568) untersuchte zwei Präparate von Ladenburg[20]), eines (Fig. 3227) von der aus Atropin, das andere (Fig. 3228) von der aus Hyoscyamin dargestellten Base, mit den Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $o\{134\}$, $x\{13\bar{2}\}$, $\varrho\{10\bar{2}\}$.

18) Jander, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 251.
19) Ladenburg (Krystallbest. v. Jander u. Milch), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1630. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 471.
20) Ladenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 607; Ann. d. Chemie 1881, **206**, 296.

Später von Ladenburg[19]) (l. c. 1629) dargestellte Krystalle wurden von Milch gemessen, welcher dieselben Formen beobachtete, den Krystallen aber eine andere, wenig geeignete Stellung gab; er fand sehr wechselnde Ausbildung: Tafeln *b*, begrenzt von *m*, *c* und *r*; lange Prismen *bc* mit kleinen Flächen der übrigen Formen; rectanguläre Tafeln nach *c* mit den Randflächen *br*, klein *x* und *o*. Endlich hat 1896 Viola (unveroff. Beob. im min. Lab. München) ein Präparat von Hesse[3]) (l. c. 201) untersucht, welches $b\{010\}$ oder $c\{001\}$ vorherrschend zeigte, damit combiniert $m\{110\}$, $r\{101\}$, selten $\varrho\{10\bar{2}\}$, $x\{13\bar{2}\}$ und $o\{134\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Milch:	Viola:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*57° 51′	57° 38′	57° 38′
$r:c = (101):(001) =$	—	*58 41	58 42	58 45
$r:m = (101):(110) =$	—	*39 57	39 50	39 52
$m:c = (110):(001) =$	87° 50′	87 51	87 47	87 51
$\varrho':c = (\bar{1}02):(001) =$	42 36	42 37	42 35	—
$o:b = (134):(010) =$	56 32	56 36	56 36	—
$o:c = (134):(001) =$	40 4	40 1	39 52	—
$o:r = (134):(101) =$	47 2	48 48	47 8	46 54
$o:m = (134):(110) =$	54 7	53 56	—	—
$x':c = (\bar{1}32):(001) =$	60 41	60 46	60 32	—
$x:m = (13\bar{2}):(110) =$	42 35	42 29	42 35	—
$x':o = (\bar{1}32):(134) =$	50 15	50 40	50 26	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen (Viola).

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; nach Viola bildet die 1. Mittellinie für mittlere Farben mit der *c*-Axe $81\frac{1}{2}^{\circ}$ im stumpfen Winkel β ($\varrho < v$); $2V = 52^{\circ}12'$ *Na*, Dispersion $\varrho < v$; $\alpha = 1{,}6366$, $\beta = 1{,}6500$, $\gamma = 1{,}6595$ *Na*.

Pseudotropin = $C_7H_{11}(OH)N(CH_3)$.

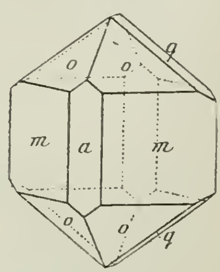
Schmelzpunkt 108°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8910:1:0{,}7631 \text{ Fock}^{21)}.$$

Dargestellt von Liebermann und Limpach[22]). Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen (Fig. 3229): $m\{110\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$.

Fig. 3229.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*41° 42′
$o:a = (111):(100) =$	—	*55 45
$o:m = (111):(110) =$	41° 5′	41 8
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	60 24	60 11
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	74 42	74 33

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe *a*; durch $m\{110\}$ die Axenbilder nahe centrisch sichtbar.

---

21) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 238.

22) Liebermann u. Limpach, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 927.

Pseudotropinplatinchlorid-Tetrahydrat = $[C_7H_{11}(OH)N(CH_3).HCl]_2.PtCl_4.4H_2O$.

Monoklin prismatisch.

Die von Liebermann[23]) erhaltenen Krystalle sind nach Müller Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $r\{h0l\}$ oder $\{h0\bar{l}\}$?, $q\{011\}$; letztere beiden Formen nicht immer vorhanden und nicht meßbar.

$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ oder $(\bar{1}10)$? $= 88^{\circ}$ ca. beob.
$m:c = (110):(001) = 72\frac{1}{2}$ » »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Pseudotropin (?)-chloroplatinat = $(C_8H_{15}ON.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt und Zersetzungspunkt 205°—206°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7059:1:1{,}3994$ Milch[25]).

Ladenburg[24]) beschrieb unter dem Namen »Pseudotropin« eine Base, deren Platinsalz von Lasaulx als Combination einer rhombischen Bipyramide, deren unter dem Mikroskop gemessenen Kantenwinkel, auf obige Elemente bezogen, ungefähr dem Symbol $\{223\}$ entsprachen, mit $q\{011\}$, dessen Winkel ca. 75°. Später hat Ladenburg[25]) dasselbe Präparat nochmals untersucht und bessere Krystalle erhalten, welche nach Milch die Formen $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, selten $v\{225\}$ und ein Prisma $\{hk0\}$ zeigten. Da das Ausgangsmaterial zur Gewinnung der Base später nicht mehr erhalten werden konnte, ist es zweifelhaft, welche Constitution dem »Pseudotropin« Ladenburg's zukommt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 70^{\circ}26'$	$70^{\circ}32'$
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	= —	*64 26
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$	= 81 54	82 12
$o:m = (111):(110)$	= —	*22 24
$v:m = (225):(110)$	= 44 $8\frac{1}{2}$	44 $30\frac{1}{2}$

Paratropinchloroplatinat = $(C_8H_{15}ON.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 195°—197°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}9032:1:?$; $\beta = 121^{\circ}9'$ Hintze[26]).

Dargestellt von Ladenburg[26]). Hyazinthrote Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	= —	$*37^{\circ}42'$
$a:c = (100):(001)$	= —	*58 51
$m:c = (110):(001)$	$= 65^{\circ}50'$	66 5

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β.

23) Liebermann (Krystallbest. v. Müller), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2341.

24) Ladenburg (Krystallbest. v. von Lasaulx), Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1552. Ann. d. Chemie 1881, **206**, 304.

25) Ladenburg (Krystallbest. v. Milch), Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 2391. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 423.

26) Ladenburg (Krystallbest. v. Hintze), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1626. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 319.

Scopolinchloroplatinat-Dihydrat = $(C_8H_{13}O_2N.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

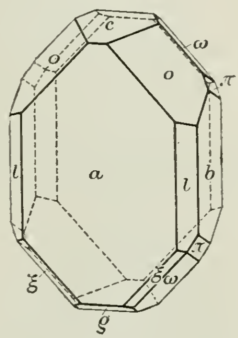
Zersetzungstemperatur ca. 210°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}7026:1:1{,}0447$; $\beta = 101°31'$ Steinmetz[27]).

Das Salz wurde von K. Heß in Freiburg dargestellt und analysiert, wobei sich die obige Formel ergab (Privatmitteilung). Die Substanz ist optisch inactiv. Aus schwach salzsaurer Lösung in Wasser erhielt Steinmetz die Combination (Fig. 3230): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $l\{210\}$, nicht immer vorhanden: $\zeta\{31\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und sehr schmal $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*78°29′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*34 25
$l:a = (210):(100) =$	—	*39 50
$l:c = (210):(001) =$	81°11′	81 11
$\varrho:l = (10\bar{1}):(210) =$	72 36½	72 50
$m:a = (110):(100) =$	59 3½	—
$o:a = (111):(100) =$	60 9	60 2
$o:b = (111):(010) =$	51 12	51 16
$o:c = (111):(001) =$	46 36	46 34
$o:l = (111):(210) =$	38 25	38 10
$o:\varrho' = (111):(\bar{1}01) =$	68 58½	68 58
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	73 43	73 26
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	46 6	46 12
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	53 32	53 28
$\omega:l = (11\bar{1}):(210) =$	48 44½	48 43
$\xi:a = (12\bar{1}):(100) =$	79 40	79 35
$\xi:b = (12\bar{1}):(010) =$	27 27	27 26
$\xi':c = (\bar{1}21):(001) =$	67 39	67 37
$\xi:\varrho = (12\bar{1}):(10\bar{1}) =$	62 33	62 34
$\xi:l = (12\bar{1}):(210) =$	44 59	44 52
$\xi':o = (\bar{1}21):(111) =$	43 44	43 52
$\zeta:a = (31\bar{1}):(100) =$	40 48	40 36
$\zeta:b = (31\bar{1}):(010) =$	61 50	61 40
$\zeta':c = (\bar{3}11):(001) =$	44 42	44 33
$\zeta:l = (31\bar{1}):(210) =$	27 54½	27 40
$\zeta:\varrho = (31\bar{1}):(10\bar{1}) =$	44 42	44 33
$\zeta:\xi = (31\bar{1}):(12\bar{1}) =$	41 37	41 54

Fig. 3230.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Scopolin(?)-chloroplatinat-Monohydrat = $(C_8H_{13}O_2N.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$.

Schmelzpunkt 228°—230° (wasserfrei).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6812:1:0{,}6910$; $\beta = 119°45'$ Milch[28]).

27) Steinmetz, Unveröff. Beob. im min. Lab. München 1915/16.

28) Ladenburg (Krystallbest. v. Milch), Ann. d. Chemie 1893, **276**, 345. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 634. Die Axenverhältnisse wurden von M. falsch berechnet und oben corrigiert.

Die von Ladenburg[28]) erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe langprismatische, pseudohexagonale Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $b\{010\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*60° 15′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61 12
$m:c = (110):(001) =$	64° 43′	64 32
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*59 10
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	64 5	64 10

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie und einer Axe sichtbar; die andere Mittellinie bildet ca. 6° mit der a-Axe.

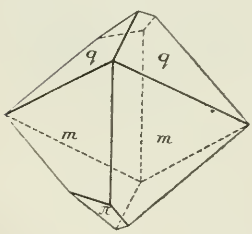
Oscinchloroplatinat + Tropinchloroplatinat = $(C_8H_{13}O_2N.HCl)_2.PtCl_4 + (C_8H_{15}ON.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 202°—204°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7766:1:0{,}6818$; $\beta = 116°\,4'$ Steinmetz[3]).

Dargestellt von Hesse[3]) (l. c. 203). Dunkel orangerote Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 3231): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, zuweilen auch untergeordnet $a\{100\}$ und $c\{001\}$.

Fig. 3231.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 48′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*62 58
$q:m = (011):(110) =$	—	*52 41
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	90° 33′	90 45
$\pi:m = (1\bar{1}\bar{1}):(110) =$	53 37	52 38 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Anhydroëcgoninhydrobromidbromhydrat = $C_9H_{14}O_2BrN.HBr$.

Schmelzpunkt 250° (unter Zersetzung).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8229:1:1{,}1052$; $\beta = 90°\,18\frac{1}{2}'$ Eichengrün[29]).

Dargestellt von Eichengrün und Einhorn[30]). Die aus heißem Wasser umkrystallisierte Substanz zeigt nach Eichengrün (l. c. 381) die prismatische Combination $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*61° 15′
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*62 25
$r:m = (101):(110) =$	—	*75 30
$r:a = (101):(100) =$	58° 38′	58 34

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

29) Eichengrün, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 377.
30) Eichengrün u. Einhorn, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2888.

Anhydroëcgonindibromidchlorhydrat =
$$\begin{array}{l} CH_2-CH-\!\!-\!\!-CH.COOH \\ \quad\;\; | \qquad N(CH_3)\; CHBr \qquad .HCl. \\ CH_2-CH-\!\!-\!\!-CHBr \end{array}$$

Schmelzpunkt 173°—174°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,6003:1:3,3924$; $\beta = 90°17'$ Eichengrün[29]).

Die, wie die der folgenden Substanzen, von Eichengrün und Einhorn[30]) (l. c. 2875) dargestellten Krystalle zeigen (bezogen auf obige Elemente, welche denen des bromwasserstoffsauren Salzes analog sind) die Formen: $u\{102\}$, $t\{10\bar{2}\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$.

$m:a = (110):(100) = {}^*58°\ 0'$ beob.
$u:t = (102):(10\bar{2}) = {}^*86\ 40$ »
$t:m = (10\bar{2}):(110) = {}^*67\ 23$ »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Anhydroëcgonindibromidbromhydrat = $C_9H_{13}O_2Br_2N.HBr$.

Schmelzpunkt 187°—188°.

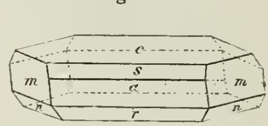
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8065:1:3,3204$; $\beta = 90°13'$ Eichengrün[29]).

Aus alkoholischer oder essigsaurer, sowie aus (warmer?) wässeriger Lösung entsteht die Combination (Fig. 3232): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $n\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*61° 2'
$m:c = (110):(001) =$	89 54	89 47
$s:a = (101):(100) =$	—	*28 30
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	28°36'	28 36
$s:c = (101):(001) =$	—	*61 17
$n':c = (\bar{1}12):(001) =$	62 18	62 31

Fig. 3232.



Spaltbarkeit nicht beobachtet.

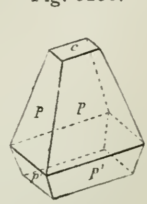
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der a-Axe.

Anhydroëcgonindibromidbromhydrat-Trihydrat = $C_9H_{13}O_2Br_2N.HBr.3H_2O$.

Tetragonal (pyramidal?). $a:c = 1:2,2373$ Eichengrün[29]).

Eichengrün (l. c. 375) beobachtete die Formen (Fig. 3233): $p\{111\}$, $p'\{11\bar{1}\}$ (meist kleiner als p), $c\{001\}$, $c'\{00\bar{1}\}$, häufig auch $x\{557\}$.

Fig. 3233.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*84°47½'
$p:p' = (111):(11\bar{1}) =$	35° 4'	35 10
$\omega:\omega = (557):(5\bar{5}7) =$	80 34	80 22
$\omega:\omega' = (557):(55\bar{7}) =$	47 46	48 11

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ.

α-Bromecgonin-β-lactonchlorhydrat = $C_9H_{12}O_2BrN.HCl$.

Schmelzpunkt 202°—203°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,8250:1:3,4780$; $\beta = 91°3'$ Eichengrün[29]).

Die von Eichengrün und Einhorn[30]) (l. c. 2876) dargestellte Substanz krystallisiert unter den gleichen Umständen, wie die wasserfreien Salze des Anhydroëcgonindibromids, in der dünnprismatischen Combination = Fig. 3232, nur mit dem Unterschiede, daß $s\{101\}$ durch ein vicinales Pinakoid $x\{10.0.11\}$ ersetzt ist und außerdem noch die zweifelhaften Formen $y\{10\bar{2}\}$ und $z\{509\}$ vorkommen (Eichengrün, l. c. 380).

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$ =	$(110):(100)$ =	—	*61° 16′
$m:c$ =	$(110):(001)$ =	89° 29¾′	89 30
$r:a$ =	$(10\bar{1}):(100)$ =	—	*27 54
$x:a$ =	$(10.0.11):(100)$ =	29 43¾	29 47
$r:c'$ =	$(10\bar{1}):(00\bar{1})$ =	—	*63 9
$y:c$ =	$(10\bar{2}):(001)$ =	44 7	43 46
$z:c$ =	$(509):(001)$ =	46 4½	46 25
$n:n'$ =	$(11\bar{2}):(\bar{1}12)$ =	76 26	77 24
$n:y$ =	$(11\bar{2}):(10\bar{2})$ =	51 47	51 20

Ebene der optischen Axen nahe parallel $c\{001\}$.

α-Bromecgonin-β-lactonbromhydrat = $C_9H_{12}O_2BrN.HBr$.

Schmelzpunkt 215°—216°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8065 : 1 : 3{,}3650$; $\beta = 90°21'$ Eichengrün[29]).

Aus heißem Wasser entsteht die Combination (Fig. 3232): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $n\{11\bar{2}\}$ (selten).

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:a$ =	$(110):(100)$ =	—	*61° 2′
$m:c$ =	$(110):(001)$ =	89° 50′	89 50
$s:a$ =	$(101):(100)$ =	—	*28 9
$s:c$ =	$(101):(001)$ =	—	*61 30
$r:a$ =	$(10\bar{1}):(100)$ =	28 18	28 17
$n':c$ =	$(\bar{1}12):(001)$ =	62 39½	62 32
$n:n'$ =	$(11\bar{2}):(\bar{1}12)$ =	78 0	78 29

Ebene der optischen Axen nahe parallel $c\{001\}$.

α-Bromecgonin-β-lactonchlorhydrat-Trihydrat = $C_9H_{12}O_2BrN.HCl.3H_2O$.

Tetragonal. $a:c = 1 : 2{,}2850$ Eichengrün[29]).

Die Krystalle zeigen die Formen $c\{001\}$, $o\{112\}$, $q\{778\}$, welche Symbole wegen der Ähnlichkeit mit dem folgenden Salze (s. Fig. 3234) gewählt wurden (Eichengrün, l. c. 379).

		Berechnet:	Beobachtet:
$q:q$ =	$(778):(7\bar{7}8)$ =	83° 47′	83° 54′
$q:q'$ =	$(778):(77\bar{8})$ =	38 58	39 27
$o:o$ =	$(112):(1\bar{1}2)$ =	—	*73 54½
$o:o'$ =	$(112):(11\bar{2})$ =	63 32	63 16

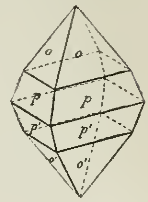
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

α-Bromecgonin-β-lactonbromhydrat-Trihydrat = $C_9H_{12}O_3BrN . HBr . 3H_2O$.

Tetragonal. $a : c = 1 : 2{,}3620$ Eichengrün[29]).

Beim freiwilligen Verdunsten der wässerigen Lösung bilden sich meist kleine Krystalle der Combination (Fig. 3234): $o\{112\}$, $p\{111\}$; außerdem wurde $c\{001\}$ beobachtet (l. c. 378).

Fig. 3234.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (111) : (1\bar{1}1)$ =	85° 17′	85° 15′
$p : p' = (111) : (11\bar{1})$ =	33 22	—
$o : o = (112) : (1\bar{1}2)$ =	74 42	74 52
$o : o' = (112) : (11\bar{2})$ =	61 55	61 51

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ.

l-Ecgonin-Monohydrat = $C_9H_{15}O_3N . H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}7916 : 1 : 0{,}6410$; $\beta = 92°50'$ Steinmetz[27]).

Die Substanz krystallisiert nach übereinstimmenden Angaben von Lossen[31]) und Liebermann[32]) aus Alkohol mit 1 Mol. H_2O. Die von Ersterem dargestellten Krystalle zeigten nach Tschermak die Combination (Fig. 3235): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{0\bar{1}1\}$ oder am linken Pole der b-Axe $\beta\{0\bar{1}0\}$ statt q, am rechten $b\{010\}$ und $m\{110\}$. Fock[33]) beobachtete an den von Liebermann erhaltenen Krystallen die Combination Fig. 3235, zuweilen in Zwillingen nach $c\{001\}$ (diese Ebene kann nur Verwachsungsfläche, nicht Zwillingsebene sein; »Zwillingsaxe die Normale zu $c\{001\}$« ist jedenfalls die richtige Beschreibung der Zwillinge, über deren Ausbildung nichts angegeben ist). Aus einem unreinen Präparat von *l*-Ecgoninamid (s. S. 884) erhielt Steinmetz dünne Tafeln von $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ (Fig. 3236).

Fig. 3235.

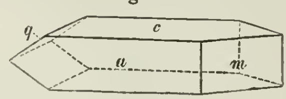
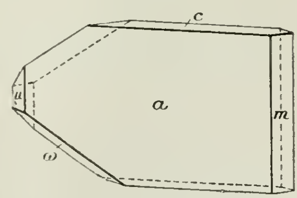


Fig. 3236.



	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Tschermak:	Fock:
$a : c = (100) : (001)$ =	—	*87° 10′	88° 30′ ca.	87° 8′
$m : a = (110) : (100)$ =	—	*38 20	39 0 »	39 6
$m : c = (110) : (001)$ =	87° 46′	87 53	89 0 »	88 0 ca.
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001)$ =	—	*47 3	—	—
$\omega : \omega' = (1\bar{1}\bar{1}) : (\bar{1}\bar{1}1)$ =	125 58	126 0 ca.	—	—
$\omega : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100)$ =	57 21	57 25	—	—
$q : c = (011) : (001)$ =	32 38	—	32 0 ca.	32 5
$q : a = (011) : (100)$ =	87 37	—	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ sehr unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie nahe normal zu $c\{001\}$, $2E = 70°$ ca. für Na (Fock).

31) Lossen (Krystallbest. v. Tschermak), Ann. d. Chemie 1865, **133**, 364.

32) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2351.

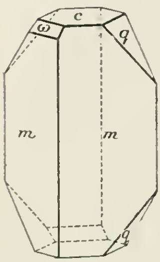
33) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 368 (hier wird die Formel der wasserfreien Verbindung angegeben).

$$l\text{-Ecgoninamid} = \begin{array}{l} CH_2—CH——CH.CO(NH_2) \\ |\quad\quad N(CH_3)\ CH(OH) \\ CH_2—CH——CH_2 \end{array}.$$

Schmelzpunkt 198°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7595:1:1{,}4150$ Steinmetz[27]).

Fig. 3237.



Dargestellt von Einhorn und Konek[34]). Die a. a. O. angeführten Messungen an Krystallen aus Alkohol sind von Konek im min. Inst. d. Univ. München angestellt (nicht von Groth, dem sie auch vor dem Drucke nicht zur Prüfung vorgelegt wurden) und sind als irrtümlich zu kassieren. Das Originalpräparat Konek's, von Einhorn zur Verfügung gestellt, wurde von Steinmetz aus einer Mischung von 2 Vol. Chloroform und 1 Vol. Alkohol umkrystallisiert; dabei entstanden zuerst Krystalle der Combination (Fig. 3237): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$ (zuweilen nur schmal), selten $\omega\{1\bar{1}1\}$ mit untergeordneten und nicht gut ausgebildeten Flächen, dann die monoklinen Krystalle von l-Ecgonin-Monohydrat (s. vor. S.), deren Zusammensetzung durch eine Stickstoffbestimmung festgestellt wurde. Die aus Mischungen mit mehr Chloroform ausgeschiedenen Krystalle des Amides waren durch gleich große Ausbildung von m und q oktaëderähnlich.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71° 26′
$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) =$	—	*70 30
$q:m = (011):(110) =$	60° 24′	60 25
$\omega:m' = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	66 52	67 5

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

$$d\text{-}\psi\text{-Ecgonin} = \begin{array}{l} CH_2—CH——CH.COOH \\ |\quad\quad N(CH_3)\ C(OH)H \\ CH_2—CH——CH_2 \end{array}.$$

Schmelzpunkt und Zersetzungspunkt 257°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}499:1:0{,}375;\ \beta = 99°23'$ Steinmetz[27]).

Die aus verdünntem Alkohol erhaltenen, etwas hygroskopischen Krystalle eines Präparates von Einhorn sind zum Teil oktoëderähnlich durch Vorherrschen von $m\{110\}$ und $q\{011\}$; außerdem wurden beobachtet $c\{001\}$, $a\{100\}$ und zwei verschiedene Sphenoïde, ein rechtes und ein linkes, mit sehr unvollkommenen Flächen, $z\{5.20.\bar{4}\}$? und $\xi\{2\bar{4}\bar{1}\}$?

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*80° 37′
$m:a = (110):(100) =$	—	*26 13
$q:c = (011):(001) =$	—	*20 20
$m:c = (110):(001) =$	80° 35′	80 40
$q:a = (011):(100) =$	81 12	81 48

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.
Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, halbiert fast genau dem spitzen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b.

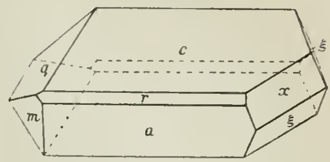
34) Einhorn u. v. Konek, Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 963.

d-ψ-Ecgoninchlorhydrat-Hemihydrat = $C_9H_{15}O_3N.HCl.\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,5955:1:1,2247;$
$\beta = 110°57'$ Steinmetz[35]).

Fig. 3238.



Ein ebenfalls von Einhorn dargestelltes und von Willstätter und Bode[35]) (l. c. 67 Anm.) analysiertes Präparat zeigt die Combination (Fig. 3238): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $x\{121\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $q\{0\bar{1}2\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$=(100):(001)=$	—	*69° 3′
$m:m'$	$=(1\bar{1}0):(\bar{1}\bar{1}0)=$	—	*67 24
$x:c$	$=(121):(001)=$	—	*62 2
$x:a$	$=(121):(100)=$	65°32′	65 35
$\xi':c$	$=(\bar{1}21):(001)=$	72 10	72 30
$q:c$	$=(0\bar{1}2):(001)=$	48 26	48 50
$r:a$	$=(101):(100)=$	44 38	44 58
$\varrho:a$	$=(10\bar{1}):(100)=$	66 16	66 15 (ϱ Spaltfl.)

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ je ein Axenbild sichtbar.

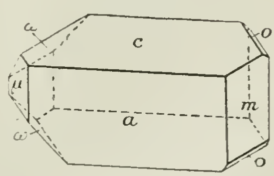
$$d\text{-}\psi\text{-Ecgoninamid} = \begin{array}{l} CH_2\text{—}CH\text{——}CH.CO(NH_2) \\ |\qquad\quad N(CH_3)\ C(OH)H \\ CH_2\text{—}CH\text{——}CH_2 \end{array}.$$

Schmelzpunkt 173°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,252:1:1,064;\quad \beta = 122°30'$ Steinmetz[27]).

Fig. 3239.



Das von Einhorn und Konek[34]) (l. c. 970) dargestellte »*R*-Ecgoninamid« wurde von Steinmetz in Chloroform + Alkohol (2 : 1 Vol.) gelöst; aus der bei 30° gesättigten Lösung bildeten sich beim langsamen Abkühlen auf 20° Krystalle der Combination (Fig. 3239): $a\{100\}$ (manchmal vorherrschend), $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $o\{11\bar{1}\}$; ω zeigte wenig vollkommene Flächen, *o* dagegen war glänzend, aber klein und oft nicht vorhanden.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$=(100):(001)=$	—	*57°30′
$m:a$	$=(110):(100)=$	—	*46 34
$m:c$	$=(110):(001)=$	68°19′	68 25
$\omega:\mu$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0)=$	—	*47 0 ca.
$\omega:o$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1})=$	89 52	89 0 »
$\omega:a$	$=(1\bar{1}\bar{1}):(100)=$	75 48	75 20 »

35) Willstätter u. Bode (Krystallbest. v. Steinmetz u. Sustschinsky), Ann. d. Chemie 1903, **326**, 63f. Einige vorläufige Angaben von Arzruni über das Rechtsecgonin und seine Derivate, aber ohne Messungen, enthält die Arbeit von Einhorn u. Marquardt, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 470f.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer Axe sichtbar, welche im stumpfen Winkel β 95°—100° mit der c-Axe einschließt.

r-ψ-Ecgonin = $C_9H_{15}O_3N$.

Schmelz- und Zersetzungspunkt 251°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}3:1:?$; $\beta = 100°$ ca. Steinmetz[35]).

Diese und die folgenden Substanzen wurden von Willstätter und Bode[35]) dargestellt. Die aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und unvollkommenen Endflächen $c\{001\}$, sowie Andeutungen von $\{011\}$(?).

$$m:m' = (110):(\bar{1}10) = {}^*75°12' \text{ beob.}$$
$$a:c = (100):(001) = {}^*80 \text{ ca. } »$$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Fig. 3240.



r-ψ-Ecgoninchlorhydrat-Monohydrat = $C_9H_{15}O_3N.HCl.H_2O$.

Rhombisch pyramidal.

$a:b:c = 0{,}8501:1:0{,}27$ ca. Steinmetz[35]).

Die aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle sind dünne Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und $b\{010\}$; ein Ende zeigt eine Pyramide $o\{111\}$, stets mit größer ausgebildeten rechten Flächen, zuweilen auch eine spitzere (ungefähr $\{221\}$), während das andere in eine Spitze ausläuft (Fig. 3240).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 44'
$o:m = (111):(110) =$	—	*67 23
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	28° 50'	29 55

Keine deutliche Spaltbarkeit.

ψ-Tropin-O-carbonsäure-Trihydrat =

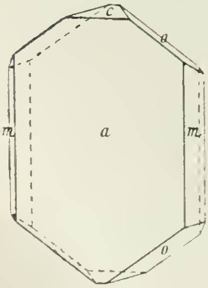
$$\begin{array}{l} CH_2\text{—}CH\text{——}CH_2 \\ |\qquad\quad N(CH_3)\ C(O.COOH)H.3H_2O. \\ CH_2\text{—}CH\text{——}CH_2 \end{array}$$

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3031:1:0{,}6771$; $\beta = 99°36'$ Steinmetz[35]).

Tafelförmige Combinationen (Fig. 3241): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$ (Steinmetz, l. c. 55).

Fig. 3241.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*47° 32'
$a:c = (100):(001) =$	—	*80 24
$m:c = (110):(001) =$	86° 9'	86 17
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*83 42
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	37 28	37 58
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	67 50	70 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar.

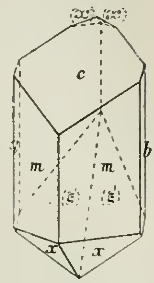
ψ-Tropin-O-carbonsäurechlorhydrat = $C_9H_{15}O_3N.HCl$.

Schmelz- und Zersetzungspunkt 239°.
Monoklin domatisch.

$a:b:c = 1{,}1754:1:0{,}6596$; $\beta = 130°43'$ Sustschinsky[35]).

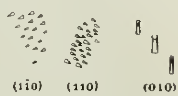
Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $m'\{\bar{1}10\}$, $c\{001\}$, $c'\{00\bar{1}\}$, $x\{21\bar{1}\}$, $x'\{\bar{2}11\}$, $\xi\{\bar{2}1\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $o'\{\bar{1}11\}$. Die größeren Krystalle sind zuweilen rhomboëderähnliche Combinationen von $m\{110\}$, $m'\{\bar{1}10\}$ mit $c\{001\}$ und $c'\{00\bar{1}\}$; meist sind die Krystalle nach der c-Axe prismatisch (Fig. 3242) und zeigen an einem Ende c und x' klein, aber glänzend, am andern ξ und x groß und mattflächig; die Flächen von m und c sind immer matt, die von m' glänzend.

Fig. 3242.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m':m' = (\bar{1}10):(\bar{1}\bar{1}0) =$	—	*83° 9½′
$o':o' = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*66 26½
$o':m' = (\bar{1}11):(\bar{1}10) =$	—	*73 9
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	46° 0′	45 53½
$x':c = (\bar{2}11):(001) =$	75 1	—
$x':x' = (\bar{2}11):(\bar{2}\bar{1}1) =$	58 36	58 25
$x':m' = (\bar{2}11):(\bar{1}10) =$	47 54	47 56

Fig. 3243.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen. Ätzfiguren siehe Fig. 3243.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 10° im spitzen Winkel β; stumpfer Axenwinkel in α-Bromnaphtalin 106°12′ Na.

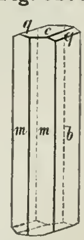
l-Benzoylecgonin-Tetrahydrat = $C_{16}H_{19}O_4N.4H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}7124:1:0{,}361$ Fock[33]).

Dargestellt von Liebermann und Giesel[36]). Fock (l. c. 369, woselbst irrtümlicherweise der Wassergehalt nicht angegeben ist) untersuchte sowohl synthetisches, als das bei der Cocaïnbereitung als Nebenproduct erhaltene »natürliche« Benzoylecgonin und fand beide identisch. Beobachtete Formen (Fig. 3244): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten und unvollkommen $q\{011\}$.

Fig. 3244.



$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *70°56′ beob.
$q:c = (011):(001) =$ *19 50 »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2E =$ 45° ca. Na, $\varrho > v$.

l-Cocaïn (Benzoylecgoninmethylester) =
CH₂——CH——CH.COO(CH₃)
| N(CH₃) CH(O.CO.C₆H₅).
CH₂——CH——CH₂

Schmelzpunkt 98°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8477:1:1{,}0315$; $\beta = 106°10'$ Tschermak[37]).

36) Liebermann u. Giesel, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 3198.

37) Lossen (Krystallbest. v. Fritsch u. Tschermak), Ann. d. Chemie 1865, **133**. 355 (die obigen Elemente wurden aus drei von Tschermak gemessenen Winkeln von Steinmetz berechnet, von welchem auch die beiden obigen Figuren gezeichnet wurden).

Krystalle, aus Alkohol von Lossen[37]) erhalten, wurden von Fritsch und besser ausgebildete von Tschermak gemessen; Letzterer beobachtete die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ in den Combinationen

Fig. 3245.

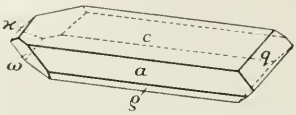


Fig. 3246.

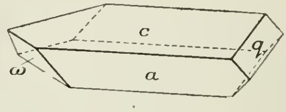


Fig. 3245 und 3246. An Präparaten von Liebermann und Giesel (l. c. 3200), sowohl von natürlichem, als von teilweise synthetisch dargestelltem Cocaïn, aus Alkohol und Äther krystallisiert, fand Fock[33]) (l. c. 370) dieselben Formen ohne ω.

	Berechnet:	Beobachtet: Tschermak:	Fritsch:	Fock:
$a:c = (100):(001) =$	—	*73° 50′	73° 55′	73° 42′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*60 30	60 1	60 24
$q:c = (011):(001) =$	—	*44 44	44 30	44 37
$\omega:\varrho = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	36° 25′	36 37	—	—
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	66 39½	66 50	65 42	—
$\omega':\varkappa = (\bar{1}\bar{1}1):(0\bar{1}1) =$	45 37½	45 48	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen nach Fock (Tschermak gibt nur $c\{001\}$ und zwar als unvollkommene Spaltungsebene an).

Durch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ im convergenten Lichte keine Axenbilder sichtbar.

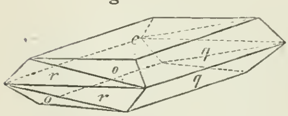
l-Cocaïnchlorhydrat = $C_{17}H_{21}O_4N.HCl$.

Schmelz- und Zersetzungspunkt 182°—186°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}3294:1:0{,}9758$ Valentin[38]).

Fig. 3247.



Ein Präparat dieses bekannten Anästheticums aus der Fabrik von Böhringer u. S. zeigt die Combination (Fig. 3247): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, meist sehr klein im Verhältnis zu dem stets stark gerundeten Bisphenoïd $o\{116\}$ (?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*44° 18′
$r:c = (101):(001) =$	—	*71 21
$o:c = (116):(001) =$	27° 27′	25 50 ca.
$o:q = (116):(011) =$	42 38	46 52 »
$r:q = (101):(011) =$	77 8	76 21 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl 87° 57′ *Na*.

Cocäthylin (*l*-Benzoylecgoninäthylester) = $C_{18}H_{23}O_4N$.

Schmelzpunkt 108°—109°.

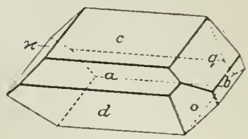
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8245:1:1{,}0008;\quad \beta = 107° 50'$ Grünling[39]).

38) Valentin, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 36 (s. auch Flückiger, ebenda 35).
39) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 40.

Dargestellt von Merck[40]) im Lab. von Ladenburg. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3248): $c\{001\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$.

Fig. 3248.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100):(001) =$	—	*72° 10′
$d : a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*46 22
$q : d' = (011):(\bar{1}01) =$	—	*69 46
$o' : q = (\bar{1}11):(011) =$	46° 47′	46 40½
$q : c = (011):(001) =$	43 36¾	43 31
$o : a = (11\bar{1}):(100) =$	56 1½	56 11
$o' : c = (\bar{1}11):(001) =$	67 14½	67 16

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

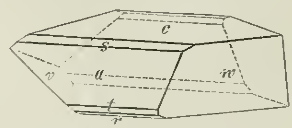
l-Cinnamylcocaïn = $C_{19}H_{23}O_4N$.

Schmelzpunkt 121°.
Monoklin sphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}8616 : 1 : 0{,}8479; \quad \beta = 94^\circ 40' \text{ Fock}^{33)}.$$

Fock (l. c. 370) untersuchte sowohl von Giesel erhaltene Krystalle des natürlichen Alkaloïds, als solche der von Liebermann[41]) synthetisch dargestellten Substanz und fand beide identisch. Krystalle aus Benzol + Ligroïn. Combination (Fig. 3249): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $w\{13\bar{3}\}$, $v\{3\bar{3}\bar{1}\}$, $s\{101\}$, $t\{30\bar{1}\}$, $r\{10\bar{3}\}$.

Fig. 3249.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100):(001) =$	—	*84° 20′
$s : a = (101):(100) =$	—	*42 35
$w : w' = (13\bar{3}):(\bar{1}33) =$	—	*79 8
$w : a = (13\bar{3}):(100) =$	80° 2′	80 30
$v : v = (3\bar{3}\bar{1}):(\bar{3}\bar{3}1) =$	79 54	80 20
$r' : c = (\bar{1}03):(001) =$	18 39	18 20
$t : a = (30\bar{1}):(100) =$	19 13	19 0

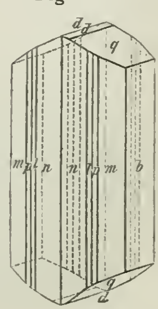
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

d-Benzoylecgoninchlorhydrat = $C_{16}H_{19}O_4N.HCl$.

Schmelzpunkt 234°—236°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0{,}8361 : 1 : 0{,}5184 \text{ Fock}^{42)}.$$

Fig. 3250.



Dargestellt von Liebermann und Giesel[43]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 3250): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{310\}$, $l\{320\}$, $p\{750\}$, $q\{011\}$, $d\{012\}$ (eine Prüfung auf die bisphenoïdische Symmetrie fand nicht statt).

40) Merck, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 2953.

41) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2355 u. 1889, **22**, 2661.

42) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 232 (das Salz ist hier irrtümlich als »Methylbenzoylecgoninchlorhydrat« bezeichnet).

43) Liebermann u. Giesel, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 927.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*50° 6′
$q:b = (011):(010) =$	—	*62 36
$d:b = (012):(010) =$	75° 28′	75 21
$n:b = (310):(010) =$	74 26	74 16
$l:b = (320):(010) =$	60 52	60 57
$p:b = (750):(010) =$	59 9	59 23
$q:m = (011):(110) =$	72 50	72 40
$q:n = (011):(310) =$	82 23	—
$d:m = (012):(110) =$	80 44	—
$d:n = (012):(310) =$	85 51	—

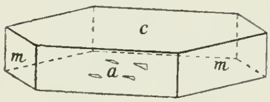
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Durch die Flächen der Zone der c-Axe keine Axenbilder sichtbar.

r-Cocaïn (Benzoyl-ψ-ecgoninmethylester) = $C_{17}H_{21}O_4N$.

Schmelzpunkt 80°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,4454:1:?;\quad \beta = 119°44'$ Steinmetz[35]).

Fig. 3251.



Die von Willstätter und Bode[35]) (l. c. 70) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle zeigten nur die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$ und $m\{110\}$, doch konnte die Zugehörigkeit zur sphenoïdischen Klasse durch die unsymmetrischen Ätzfiguren auf a festgestellt werden (Fig. 3251).

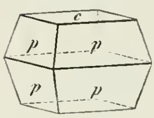
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*77° 0′ ca.
$a:c = (100):(001) =$	—	*60 16
$m:c = (110):(001) =$	72° 1′	72 6 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 50° im stumpfen Winkel β.

l-Hyoscyamin = $C_{17}H_{23}O_3N$.

Schmelzpunkt 109°.
Tetragonal (trapezoëdrisch?). $a:c = 1:2,7082$ Fock[44]).

Fig. 3252.



Dargestellt von Will[45]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 3252): $c\{001\}$, $p\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	—	*29° 16′
$p:p = (111):(1\bar{1}1) =$	86° 20′	86 16

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Doppelbrechung positiv.

l-Hyoscyaminplatinchlorid = $(C_{17}H_{23}O_3N.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt 206°.
Triklin (asymmetrisch?).

$a:b:c = 0,7367:1:0,9302$ Fock[45]).

$\alpha = 89°26',\quad \beta = 101°50',\quad \gamma = 88°45'$.

44) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 601.
45) Will (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1720.

Die von demselben Chemiker wie vor. aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle, meist tafelig nach $c\{001\}$, zeigten außerdem $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, nicht immer vorhanden: $m\{110\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $o\{111\}$.

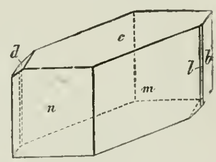
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71° 35′
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 31
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*80 19
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	—	*63 24
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*63 38
$\pi:\omega = (1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1}) =$	64° 7′	63 51
$o:c = (111):(001) =$	50 28	50 37
$\xi':c = (\bar{1}12):(001) =$	41 5	41 4

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$ ziemlich vollkommen.

Weder durch $c\{001\}$, noch durch die beiden Spaltungspinakoïde Axenbilder sichtbar.

Ein Präparat, welches von Schmidt[46]) dargestellt worden war, hatte bereits früher Luedecke[47]) untersucht, da er aber die Ebenen der Spaltbarkeit nicht bestimmte, lassen sich seine offenbar ganz anders ausgebildeten Krystalle nicht auf die obigen Elemente zurückführen; er fand:

Fig. 3253.



$a:b:c = 0{,}4803:1:1{,}0857$ Luedecke[47]).

$\alpha = 77°58'$, $\beta = 106°5'$, $\gamma = 94°43\frac{1}{2}'$.

Beobachtete Formen (Fig. 3253): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, zuweilen noch $l\{150\}$ und $d\{0\bar{1}1\}$, endlich einmal eine Fläche $p\{7.3.\bar{2}\bar{4}\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$b:c = (010):(001) =$	—	*101° 11′
$n':b = (\bar{1}10):(010) =$	—	*65 58
$m:b = (110):(010) =$	—	*63 31
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*70 54
$d:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*40 29
$m:c = (110):(001) =$	80° 59′	80 41
$l:b = (150):(010) =$	22 44	22 45
$p:c' = (7.3.\bar{2}\bar{4}):(00\bar{1}) =$	37 11	37 28
$p:b = (7.3.\bar{2}\bar{4}):(010) =$	71 23	71 17
$p:n' = (7.3.\bar{2}\bar{4}):(\bar{1}10) =$	104 6	103 24 ca.

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ 6°, in $n\{1\bar{1}0\}$ 15° ca.; durch $m\{110\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Atropin (Daturin) = $C_{17}H_{23}O_3N$.

Schmelzpunkt 115°—116°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6301:1:?$ Fock[44]).

Dargestellt von Will[45]) (l. c. 1723). Fock (l. c. 602) beobachtete an den aus Alkohol erhaltenen Krystallen nur die langprismatische Combination $m\{110\}$, $b\{010\}$ ohne Endflächen; Luedecke[46]) erkannte die feinen Nadeln des Daturin und die des Atropin (Präparat von Schmidt, l. c. 204) als identisch.

---

46) Schmidt (Krystallbest. v. Luedecke), Ann. d. Chemie 1881, **208**, 196.

47) Luedecke, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 268.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*64^\circ 26'$ (Fock), $64^\circ 20'$ (Luedecke) beob.

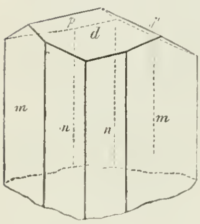
Keine deutliche Spaltbarkeit.
Die optischen Axen sind angenähert senkrecht zu den Prismenflächen $m\{110\}$.

Atropin-(Daturin-)platinchlorid = $(C_{17}H_{23}O_3N.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelz- und Zersetzungspunkt 207°—208°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7229:1:0{,}4037;\quad \beta = 103^\circ 46'$ Luedecke[47]).

Fig. 3254.



Luedecke (l. c. 267) untersuchte Präparate von Schmidt[46]) (l. c. 210), sowohl das Salz des sog. »Daturin«, als des Atropin, und wies ihre Identität nach; die besser meßbaren Krystalle des ersteren zeigten die Formen (Fig. 3254): $m\{110\}$, $n\{210\}$, $d\{101\}$, $p\{\bar{1}11\}$ und sind zuweilen tafelförmig nach *d*.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*70° 12′
$p:p = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*41 57
$p:m' = (\bar{1}11):(\bar{1}10) =$	—	*63 34
$p:d = (\bar{1}11):(101) =$	59° 59′	59 0
$d:m = (101):(110) =$	58 45	58 57
$n:n = (210):(2\bar{1}0) =$	38 41	37 47

Homoatropinbromhydrat = $C_{16}H_{21}O_3N.HBr$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}4135:1:0{,}4716$ Lasaulx[48]).

Dargestellt von Ladenburg[48]). Die aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $o\{111\}$, letztere so gerundet, daß nur der Kantenwinkel, welcher dem Flächenwinkel der Form $q\{011\}$ entspricht, gemessen werden konnte.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*44° 56′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*50 30
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	34° 34′	—
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	88 14	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 69^\circ$—70°.

l-Scopolamin-(Hyoscin-, Atroscin-)hydrobromid-Trihydrat = $C_{17}H_{21}O_4N.HBr.3H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

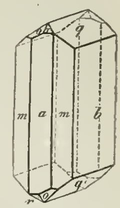
$a:b:c = 0{,}6005:1:0{,}4112$ Fock[49]).

Das von Ladenburg[50]) als »bromwasserstoffsaures Hyoscin mit $3\frac{1}{2}H_2O$« beschriebene Salz bildet nach Fock die Combination (Fig. 3255): $b\{010\}$,

48) Ladenburg (Krystallbest. v. von Lasaulx), Ann. d. Chemie 1883, **217**, 83.
49) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, 7, 49.
50) Ladenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1871.

$m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{021\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $r\{101\}$. An den Krystallen des »Atroscinhydrobromid« von Hesse[51]) beobachtete Zirngiebl die gleiche Combination ohne o und r und erhielt auf $b\{010\}$ anscheinend disymmetrische Ätzfiguren. Ein Präparat von Schmidt[52]) zeigte nach Busz die Formen a, b, m in sehr wechselnder Größe und am Ende q, sehr selten o. Mit einem von Wieland zur Verfügung gestellten Präparat von Scopolaminhydrobromid versuchte Steinmetz vergeblich, das wasserfreie Salz zu erhalten; die Lösungen in Eisessig, Alkohol usw. wurden eingeengt syrupös, lieferten aber keine Krystalle; erst nachdem sie beim Stehen aus der Luft Wasser angezogen hatten, entstanden solche des Trihydrats, wie die Übereinstimmung ihrer Form mit der von Fock und Zirngiebl beschriebenen bewies.

Fig. 3255.



	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Zirngiebl:	Busz:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61° 58′	61° 28′	61° 53′
$q:q = (021):(0\bar{2}1) =$	—	*78 52	78 16	79 8
$q:m = (021):(110) =$	70° 55′	70 54	71 16	—
$r:a = (101):(100) =$	55 36	55 21	—	—
$o:a = (1\bar{1}1):(100) =$	57 39	57 53	—	57 35
$o:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	71 40	71 48	—	71 10
$o:m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	51 19	51 26	—	51 30
$o:m = (1\bar{1}1):(110) =$	72 55	72 52	—	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $q\{021\}$ deutlich.

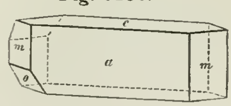
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 100°23'$ *Li*, $101°12'$ *Na*, $102°14'$ *Tl* (Fock). Doppelbrechung negativ (Busz).

l-Scopolamin-(Hyoscin-)hydrojodid-Hemihydrat = $C_{17}H_{21}O_4N.HJ.\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}9383:1:1{,}3565$; $\beta = 94°40'$ Fock[49]).

Fig. 3256.



Dargestellt von Ladenburg[50]). Prismen $a\{100\}$, $c\{001\}$, meist nur am rechten Ende ausgebildet mit den glänzenden Flächen $m\{110\}$; die linken Flächen m und $o\{1\bar{1}\bar{1}\}$ stets matt und unvollkommen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*85° 20′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*93 50
$o':o = (\bar{1}\bar{1}1):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*102 40
$m:c = (110):(001) =$	86° 36′	86 41
$o':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	65 56	65 — ca.
$o:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	51 50	52½ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 56° ca. mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

51) Hesse (Krystallbest. v. Zirngiebl), Ann. d. Chemie 1899, **309**, 87.

52) Schmidt (Krystallbest. v. Busz), Archiv der Pharm. 1898, **236**, 49. Als damit identisch werden hier auch Krystalle derselben Form beschrieben, deren Lösung ein sehr viel schwächeres Drehungsvermögen zeigen; dies spricht für Beimengung der enantiomorphen Substanz, und damit stimmt die oben angegebene Beobachtung Zirngiebl's überein, denn das Atroscin Hesse's soll inactiv sein und dessen Krystalle waren daher zweifellos pseudoracemische, wie diejenigen der Phenylglycerinsäure (**3**, 569).

r-Scopolamin-Monohydrat = $C_{17}H_{21}O_4N.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}1446:1:1{,}1478$; $\beta = 100^\circ 40'$ Busz[52]).

Die von Schmidt[52]) (l. c. 54f.) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $s\{201\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\tau\{20\bar{3}\}$ und sind entweder nach a tafelige Prismen m mit den Endflächen s, q und sehr klein τ, oder m und q sind gleich groß und a, s, σ, τ untergeordnet.

$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10)$	$= *50^\circ 26'$	beob.
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1)$	$= *96\ 53$	»
$q:m$	$= (011):(110)$	$= *51\ 26$	»

(andere Winkel sind nicht angegeben).

Spaltbarkeit nach $\sigma\{20\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen.

r-Scopolaminhydrobromid = $C_{17}H_{21}O_4N.HBr$.

Schmelzpunkt 180°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8466:1:1{,}2876$; $\beta = 123^\circ 26\frac{1}{2}'$ Busz[52]).

Ebenfalls von Schmidt[52]) (l. c. 57) dargestellt. Rhomboëderähnliche Combinationen von $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den untergeordneten Formen $c\{001\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0)$	$= 70^\circ 29'$	$70^\circ 45'$
$m:c$	$= (110):(001)$	= —	$*63\ 15$
$\omega:\omega$	$= (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	= —	$*80\ \ 3$
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001)$	= —	$*84\ 26\frac{1}{2}$
$\varrho':c$	$= (\bar{1}01):(001)$	$= 82\ 44$	$82\ 45$

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 7° im spitzen Winkel β.

Dibenzaltropinon (Dibenzylidenketotropan) = $C_{22}H_{21}ON$.

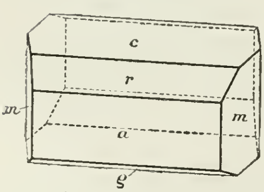
Stabile Modification.

Schmelzpunkt 150°—152°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}0389:1:1{,}8894$; $\beta = 111^\circ 33'$ Steinmetz[27]).

Fig. 3257.



Die von Willstätter teils durch partielle[53]), teils (neuerdings) durch vollständige Synthese dargestellten Präparate enthielten beide Modificationen; bei langsamer Abkühlung der Lösung in Äthylacetat, Aceton und besonders in Alkohol entsteht vorwiegend die stabile Modification, daneben in geringerer Menge die metastabile, deren Krystalle sich 20°—10° vor dem Schmelzen in die stabile umwandeln; letztere entsteht auch beim Anwärmen in dem aus dem Schmelzflusse sich bildenden Glase. Die aus den genannten Lösungsmitteln abgeschiedenen Krystalle zeigen $a\{100\}$ oder $c\{001\}$ vorherrschend, ferner $m\{110\}$, oft auch $\varrho\{10\bar{1}\}$, weniger häufig $r\{101\}$ (Fig. 3257).

53) Willstätter, Ber. d. d. chem. Ges. 1897, **30**, 734.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	$= (100):(001) =$	—	*68° 27′
$m:a$	$= (110):(100) =$	—	*70 31
$\varrho:a$	$= (10\bar{1}):(100) =$	—	*74 42
$r:a$	$= (101):(100) =$	43° 14½′	43 15
$m:c$	$= (110):(001) =$	82 58	83 0
$\varrho:m$	$= (10\bar{1}):(110) =$	84 57	84 55
$r:m$	$= (101):(110) =$	75 57	76 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ätzfiguren (mit Alkohol) auf $a\{100\}$ und $c\{001\}$ monosymmetrisch.

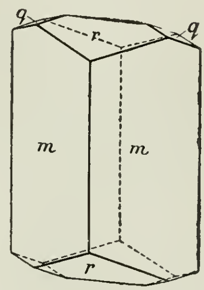
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild wenig nach oben geneigt sichtbar.

Metastabile Modification.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}3975:1:0{,}3453$ Steinmetz[27]).

Bei rascher Abkühlung warmer Lösung in Aceton, Alkohol oder Äthylacetat, wobei sich aber auch etwas der stabilen Modification bildet (am wenigsten aus Aceton). Beobachtete Formen (Fig. 3258): $m\{110\}$, $r\{101\}$ meist mit rauhen Flächen, untergeordnet und oft fehlend $q\{011\}$.

Fig. 3258.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*43° 21′
$r:r$	$= (101):(\bar{1}01) =$	—	*81 58
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	38° 11′	38 11
$r:m$	$= (101):(110) =$	52 27	52 32
$q:m$	$= (011):(110) =$	83 4	83 1
$r:q$	$= (101):(011) =$	44 29	44 26

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein.

Granataninchloroplatinat = $(C_8H_{14}NH.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt über 255°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}1935:1:1{,}1953 \text{ Boeris}^{54)}.$$
$$\alpha = 81°16', \quad \beta = 104°21', \quad \gamma = 107°33'.$$

Dargestellt von Ciamician und Silber[55]). Krystalle aus schwach salzsaurer wässeriger Lösung. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{112\}$, $\xi\{1\bar{1}\bar{2}\}$; die Combinationen sind entweder kurzprismatisch nach der a-Axe durch Vorwalten von $b\{010\}$ und $c\{001\}$, am Ende mit vorherrschendem $\mu\{1\bar{1}0\}$, oder tafelförmig nach $b\{010\}$. Zuweilen Zwillinge nach $\mu\{1\bar{1}0\}$ oder solche, bei denen die Krystalle mit $b\{010\}$ verwachsen sind und die Zone [001] gemeinsam haben, aber meist nicht symmetrisch zu $b\{010\}$ sind; in letzterem Falle ist die Zwillingsaxe die in [010] liegende Normale zu [001].

54) Boeris, Atti Soc. Ital. Sc. Nat. 1905, **44**, 14. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 486.

55) Ciamician u. Silber, Gazz. chim. ital. 1894, **24**, II, 352; Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 2851. Die Verbindung wurde damals als Platinsalz des »Norgranatanin« beschrieben.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$	$40^\circ 23'$	$40^\circ 19'$
$m : b$	$= (110) : (010) =$	33 37	33 34
$\mu : b'$	$= (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*47 4
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	*77 38
$b' : c$	$= (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*85 11
$\varrho : b$	$= (10\bar{1}) : (010) =$	—	*73 10
$\varrho' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	—	*52 31
$m : c$	$= (110) : (001) =$	86 10	86 13
$\mu : c$	$= (1\bar{1}0) : (001) =$	76 14	—
$\varrho : m$	$= (10\bar{1}) : (110) =$	55 29	55 21
$\varrho : \mu$	$= (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	76 31	76 32
$x : c$	$= (112) : (001) =$	40 18	39 50
$x : b$	$= (112) : (010) =$	61 21	61 27
$x : a$	$= (112) : (100) =$	49 37	49 37
$x : \mu$	$= (112) : (1\bar{1}0) =$	86 12	86 11
$\xi' : c$	$= (\bar{1}12) : (001) =$	38 19	38 13
$\xi : b'$	$= (1\bar{1}2) : (0\bar{1}0) =$	69 8	69 10
$\xi : a$	$= (1\bar{1}2) : (100) =$	82 36	82 36
$\xi' : m$	$= (\bar{1}12) : (110) =$	80 27	80 29
$\xi : \varrho$	$= (1\bar{1}2) : (10\bar{1}) =$	44 3	44 5

Granateninchloroplatinat = $(C_8H_{12}NH.HCl)_2.PtCl_4$.

Schmelzpunkt über 260°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4785 : 1 : 0{,}7186; \quad \beta = 93^\circ 50'$ Boeris[56]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 362) dargestellten, an der Luft rasch verwitternden (?) Krystalle sind nach der b-Axe prismatische Combinationen $c\{001\}$, $a\{100\}$ mit $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und fast immer Durchkreuzungszwillinge nach $a\{100\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	$*86^\circ 10'$
$m : a$	$= (110) : (100) =$	—	*55 52
$m : c$	$= (110) : (001) =$	$87^\circ 51'$	87 43
$l : a$	$= (210) : (100) =$	36 25	36 12
$\sigma : a$	$= (20\bar{1}) : (100) =$	47 47	47 46
$\sigma : m$	$= (20\bar{1}) : (110) =$	67 51	67 47
$\sigma : l$	$= (20\bar{1}) : (210) =$	57 16	56 58
$\omega : m$	$= (11\bar{1}) : (110) =$	—	*50 20
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100) =$	71 10	71 11
$\omega' : m$	$= (\bar{1}11) : (110) =$	73 59	74 2
$\omega : l$	$= (11\bar{1}) : (210) =$	54 0	53 56
$\omega' : l$	$= (\bar{1}11) : (210) =$	86 6	86 30
$\omega : \sigma$	$= (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	38 10	38 13

Granatolinchloroaurat = $C_8H_{13}(OH)NH.HCl.AuCl_3$.

Schmelzpunkt 215°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8023 : 1 : 0{,}5708$ Boeris[54]).

56) Boeris, Rendic. Istit. Lomb. Sc. Litt. Milano 1898, **31**, 149. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 519.

Ebenfalls von Ciamician und Silber[55]) (l. c. 359) dargestellt. Krystalle aus salzsaurer wässeriger Lösung. Boeris (l. c. 22) beobachtete die Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, häufig untergeordnet $s\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m=(110):(1\bar{1}0)=$	—	$*77^\circ 29'$
$o:m=(111):(110)=$	—	$*47\ 38$
$o:b=(111):(010)=$	$65^\circ\ 3'$	$65\ \ 8$
$o:o'=(111):(\bar{1}11)=$	$63\ 34$	—
$s:c=(201):(001)=$	$54\ 54$	$54\ 56$
$s:m=(201):(110)=$	$50\ 21$	$50\ 26$
$o:s=(111):(201)=$	$31\ 15$	$31\ 12$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Dispersion $\varrho < v$.

N-Methylgranatolinchloroaurat = $C_8H_{13}(OH)N(CH_3).HCl.AuCl_3$.

Schmelzpunkt 213°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2907:1:1{,}1932;\quad \beta = 92^\circ 48'$$ Boeris[54]).

Die von Ciamician und Silber[55]) aus Wasser erhaltenen Krystalle sind nach Boeris (l. c. 12) lange Prismen $m\{110\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$ und $b\{010\}$; an den Enden erscheinen stets $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, seltener $x\{112\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'=(110):(\bar{1}10)=$	—	$*75^\circ 36'$
$a:c=(100):(001)=$	—	$*87\ 12$
$q:c=(011):(001)=$	—	$*50\ \ 0$
$\varrho:a=(10\bar{1}):(100)=$	$48^\circ 46'$	$48\ 52$
$q:m=(011):(110)=$	$51\ 21$	$51\ 15$
$q:m'=(011):(\bar{1}10)=$	$54\ \ 7$	$53\ 52$
$q:\varrho'=(011):(\bar{1}01)=$	$62\ 29$	$62\ 19$
$\varrho:m=(10\bar{1}):(110)=$	$66\ 10$	$66\ 26$
$o:m=(111):(110)=$	$33\ \ 1$	$33\ \ 4$
$o:o=(111):(1\bar{1}1)=$	$81\ \ 2$	$81\ 12$
$o:a=(111):(100)=$	$57\ 57$	$57\ 51$
$o:q=(111):(011)=$	$30\ 15$	$30\ 18$
$o:m'=(111):(\bar{1}10)=$	$79\ \ 9$	$79\ 10$
$o:'q=(111):(0\bar{1}1)=$	$97\ 33$	$97\ 47$
$o:\varrho'=(111):(\bar{1}01)=$	$86\ 35$	$86\ 22$
$\omega:m=(11\bar{1}):(110)=$	$34\ \ 4$	$34\ \ 2$
$\omega:\omega=(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})=$	$83\ 48$	$84\ 14$
$\omega:a=(11\bar{1}):(100)=$	$60\ 37$	$60\ 38$
$\omega:m'=(11\bar{1}):(\bar{1}10)=$	$76\ 53$	$76\ 50$
$x:c=(112):(001)=$	$36\ 24$	$36\ 23$
$x:a=(112):(100)=$	$66\ 17$	$66\ \ 9$
$x:x=(112):(1\bar{1}2)=$	$55\ 56$	$55\ 53$
$x:q=(112):(011)=$	$28\ 45$	$28\ 58$
$x:m'=(112):(\bar{1}10)=$	$82\ 52$	$82\ 53$
$x:'o=(112):(1\bar{1}1)=$	$70\ 19$	$70\ 22$
$x:'q=(112):(0\bar{1}1)=$	$80\ 54$	$80\ 55$
$x:\varrho'=(112):(\bar{1}01)=$	$70\ 58$	$70\ 38$
$x:o'=(112):(\bar{1}11)=$	$56\ 14$	$56\ \ 6$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie für *Na* bildet mit der c-Axe 7° im stumpfen Winkel β.

N-Methylgranatolinjodmethylat = $C_8H_{13}(OH)N(CH_3)_2J$.

Schmelzpunkt 304°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9137:1:1{,}4007$ Negri[57]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 124) aus Wasser erhaltenen Krystalle sind kleine Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*84° 50′
$r:c = (101):(001) =$	—	*56 53
$r:m = (101):(110) =$	51° 48′	51 29

Durch $c\{001\}$ die Interferenzbilder der in $b\{010\}$ liegenden optischen Axen sichtbar.

N-Methylgranatonin = $C_8H_{12}ON(CH_3)$.

Schmelzpunkt 48°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6787:1:2{,}5930$ Boeris[54]).

Dargestellt von Ciamician und Silber[58]). Krystalle aus Essigäther. Sechsseitige nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, combiniert mit $q\{011\}$ und $m\{110\}$ (Boeris, l. c. 11).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*68° 20′
$q:c = (011):(001) =$	68° 55′	68 45
$q:m = (011):(110) =$	—	*58 24

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V =$ 78° 49′ *Na*, Dispersion gering, $\varrho > v$.

Dibenzyliden-*N*-methylgranatonin = $C_8H_8O(CH.C_6H_5)_2N(CH_3)$.

Schmelzpunkt 200°.
Rhombisch pyramidal.

$a:b:c = 0{,}3927:1:1{,}3303$ Boeris[54]).

Die von Piccinini[59]) dargestellte, aus Essigäther krystallisierte Substanz bildet nach Boeris (l. c. 23) Combinationen von $c\{001\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ mit der meist stark vorherrschenden Pyramide $\xi\{11\bar{2}\}$, in welchem Falle $\gamma\{00\bar{1}\}$ nur klein ausgebildet ist; untergeordnet sind auch $x\{112\}$, $m\{110\}$ und $q\{011\}$ stets vorhanden; wenn x wenig gegen ξ zurücktritt, bilden beide Formen mit m die Endflächen kurzer tetragonaler Prismen bc mit schmalem q.

---

57) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1894, **24**, I, 123 (s. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 2741). Die Salze wurden hier noch als solche des »Granatolin« bezeichnet. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 196.

58) Ciamician u. Silber, Gazz. chim. ital. 1892, **22**, II, 514. Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 1602. Die Base ist hier noch unter ihrem älteren Namen »Pseudopelletierin« beschrieben.

59) Piccinini, Gazz. chim. ital. 1899, **29**, 411.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*42° 53′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*53 4
$q : m = (011) : (110) =$	73° 1′	73 16
$x : x = (112) : (1\bar{1}2) =$	37 22	37 21
$x : ,\xi = (112) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	70 41	70 39
$x : m = (112) : (110) =$	28 48	28 45
$x : 'm = (112) : (1\bar{1}0) =$	50 3	50 4
$x : q = (112) : (011) =$	56 57	56 37

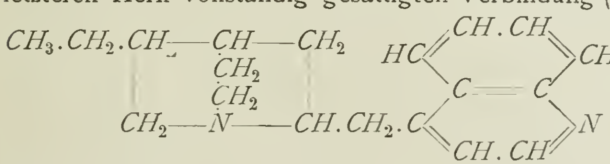
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Die mit Essigäther auf $b\{010\}$ erhaltenen Ätzfiguren sind begrenzt von zwei sehr verschieden großen Flächen der Zone der a-Axe und zwei seitlichen Flächen, welche der Zone $b\xi$ angehören.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Chinaalkaloïde (Cinchoningruppe).

Die hierher gehörigen Verbindungen enthalten zwei, durch eine Brücke mit 1 At. C verkettete, heterocyclische Kerne, von denen der erste (Chinuclidin) aus zwei Piperidinringen besteht und außerdem noch mit der Vinyl- bzw. Äthylgruppe verbunden ist, während der zweite identisch mit dem Chinolinkern C_9H_7N ist. Von der nicht bekannten, abgesehen von dem letzteren Kern vollständig gesättigten Verbindung (Hydrodesoxycinchonin):

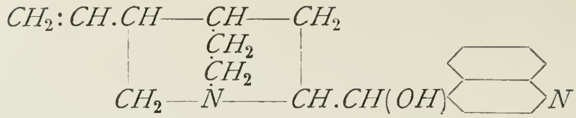


leitet sich durch Eintritt eines Hydroxyls in die Brücke ab das **Hydrocinchonin** (Cinchotin[1]) $C_2H_5.C_7H_{11}N.CH(OH).C_9H_6N$; diese Base wurde krystallographisch nicht untersucht und von ihren Salzen nur das hexagonale **Hydrocinchoninsulfat-Hendekahydrat** $= (C_{19}H_{24}ON_2)_2.H_2SO_4.11H_2O$, dessen Krystalle rechtsdrehend sind, wie die Lösung der Base. Das von Widmar[2]) dargestellte **Oxyhydrocinchonin** (Oxycinchotin) bildet ein Platinsalz von der Zusammensetzung $(C_{19}H_{24}O_2N_2.HCl)_2.PtCl_4$, welches nach Ippen rhombisch krystallisiert (nach den, allerdings unrichtigen, Figuren jedenfalls bisphenoidisch; Messungen werden nicht angegeben).

Die stereoïsomeren Basen Desoxycinchonin und Desoxycinchonidin, welche an Stelle des Äthyls in der obigen Formel des Hydrodesoxycinchonins die ungesättigte Vinylgruppe enthalten, sind bisher nicht Gegenstand krystallographischer Forschung gewesen, während über die beiden entsprechenden Alkohole und ihre Salze zahlreiche Angaben vorliegen.

1) Der Name »Cinchotin« wurde von Hlasiwetz zuerst für das Chinidin vorgeschlagen und die von ihm dargestellten Krystalle wurden daher von Schabus unter diesem Namen beschrieben (s. Chinidin S. 935).

2) Widmar (Krystallbest. v. Ippen), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 812. Monatsh. f. Chemie **22**, 981.

Cinchonin =  krystallisiert monoklin, ist aber bisher nur in Krystallen untersucht worden, welche keine vollständige Bestimmung der Elemente gestatteten. Halogenwasserstoffsaure Salze des Cinchonins gibt es zwei Reihen, je nachdem ein oder zwei Moleküle HCl usw. an die Base angelagert sind; die erste dieser Reihen bildet den Gegenstand einer umfangreichen Untersuchung von Wyrouboff[3]), welche besonders zur Bestimmung des molekularen Drehungsvermögens der Salze in verschiedenen Lösungen vorgenommen wurde, aus denen die Salze stets mit bestimmten Mengen des Lösungsmittels verbunden auskrystallisierten; hierbei ergaben sich bzw. der Krystallformen z. T. sehr merkwürdige Verhältnisse, welche jedenfalls noch weiterer Untersuchung bedürfen, um so mehr, als bei keiner der Bestimmungen auf das Pasteur'sche Gesetz Rücksicht genommen worden ist. **Cinchoninhydrochlorid** = $C_{19}H_{22}ON_2.HCl$ krystallisiert mit 2 Mol. Wasser monoklin, mit 1 Mol. Methylalkohol rhombisch und mit $\frac{1}{2}$ Mol. Äthylalkohol in ebenfalls rhombischen, aber flächenärmeren und ganz abweichenden Krystallformen. Dagegen bildet **Cinchoninhydrobromid** = $C_{19}H_{22}ON_2.HBr$ ein Monohydrat und eine Verbindung mit $\frac{1}{2}$ Mol. Äthylalkohol, welche beide Krystallformen zeigen, die denen der letzterwähnten Chlorverbindung so nahe stehen, wie es bei isomorphen Körpern der Fall ist, während natürlich eine Isomorphie nur bei den beiden analogen Alkoholaten zu erwarten gewesen wäre; ebenfalls rhombisch, aber isomorph mit der analogen Chlorverbindung und daher mit ganz anderen Elementen, krystallisiert die Verbindung mit 1 Mol. Methylalkohol. Die nur unvollständig bestimmbaren Krystalle von **Cinchoninhydrojodid-Monohydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2.HJ.H_2O$ sind monoklin und gehören daher einer anderen polymorphen Modification an, als diejenigen der entsprechenden Bromverbindung; dagegen können die flächenreichen rhombischen Krystalle des Methylalkoholates mit 1 Mol. CH_4O ziemlich ungezwungen auf ähnliche Elemente bezogen werden, wie diejenigen der analogen Chlor- und Bromsalze, und dürfen daher trotz ihrer abweichenden Ausbildung (eine bei nicht vollkommen spaltbaren Krystallen häufige Erscheinung) als isomorph mit diesen betrachtet werden. Das jodwasserstoffsaure Salz bildet außerdem noch eine rhombisch krystallisierende Verbindung mit $1\frac{1}{2}$ Mol. Methylalkohol und eine ebenfalls rhombische Verbindung mit 1 Mol. Äthylalkohol, von einander und von allen vorhergehenden, unter denen sich keine analoge Verbindung befindet, verschieden. Halogenwasserstoffsaure Salze mit 2 Mol. HCl usw. sind nur zwei wasserfreie, rhombisch krystallisierende untersucht worden, **Cinchoninchlorhydrat** und **-bromhydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2.2HCl$ und $C_{19}H_{22}ON_2.2HBr$; von dem ersteren existiert nur eine ältere ungenaue Bestimmung, während die iso-

3) Wyrouboff, Ann. chim. phys. 1894, (7) **1**, 1—90. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 318.

morphe Bromverbindung später genauer beschrieben worden ist. An das Cinchoninhydrojodid der ersten Reihe lagert sich leicht noch ein Mol. J_2 an und so entsteht das **Cinchonintrijodid**, welches als **Monohydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . J_2 . H_2O$ schöne, rhombisch-bisphenoïdische Krystalle bildet.

Analog den halogenwasserstoffsauren Salzen bilden auch die Additionsproducte mit Alkylhalogeniden zwei Reihen. Aus derjenigen mit 1 Mol. Halogenmethyl usw. sind nur zwei von den farblosen Verbindungen gemessen worden, d. h. von denjenigen, bei welchen nach Königs[4]) die Anlagerung am Stickstoff des Chinolinkerns erfolgt ist, nämlich das monokline **Cinchoninbrommethylat-** (Brommethylcinchonin-) **Monohydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2 . CH_3Br . H_2O$ und das rhombische **Cinchoninbromäthylat-** (Bromäthylcinchonin-) **Monohydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2 . C_2H_5Br . H_2O$; letzteres zeigt in der Zone der Axe c ähnliche Winkel und Cohäsionsverhältnisse, aber auffallenderweise höhere Symmetrie, als die Methylverbindung. Zwischen die Mono- und Dihalogenalkylate gehörig tritt auch hier ein Additionsproduct mit J_2 auf, das **Methylcinchonintrijodid** = $C_{19}H_{22}ON_2 . CH_3J . J_2$, Schmelzpunkt 161°—162°, dargestellt von Jørgensen[5]), welches nach Hiortdahl nach der b-Axe centimeterlange, wahrscheinlich rhombische Blättchen {001} bildet, seitlich von {100}, am Ende von {010} und {110} begrenzt, (110) : (100) = 41°; Farbe: für Schwingungen parallel {100} fast undurchsichtig, senkrecht dazu purpurbraun. Von den Verbindungen mit 2 Mol. Halogenalkyl ist nur eine einzige krystallographisch untersucht worden, das rhombische **Cinchonindijodäthylat-** (Dijodäthylcinchonin-) **Monohydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2C_2H_5J . H_2O$.

Außer den halogenwasserstoffsauren sind noch eine Anzahl anderer Salze gemessen worden, welche jedoch noch weiterer Untersuchung bedürfen; so das monokline **Cinchoninthiocyanat** = $C_{19}H_{22}ON_2 . HS(CN)$, für welches noch die exacte Feststellung der Symmetrie fehlt; das **Cinchoninperchlorat-Monohydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2HClO_4 . H_2O$ und das saure **Cinchoninsulfat-Tetrahydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2 . H_2SO_4 . 4H_2O$, für welche beiden Salze nicht einmal das Krystallsystem sicher bekannt ist; vom normalen Sulfat, $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 . H_2SO_4$, ist der Wassergehalt der nur unvollständig bestimmten monoklinen Krystalle unsicher; dieses und das entsprechende selensaure Salz bilden zwei isomorphe, monoklin krystallisierende Verbindungen mit Alkohol: **Cinchoninsulfat-** und **Cinchoninselenat-Äthylalkoholat** = $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 . H_2SO_4 . C_2H_6O$ und $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 . H_2SeO_4 . C_2H_6O$, deren Elemente und Cohäsionsverhältnisse eine auffallende Ähnlichkeit mit denen des vorhergehenden, allerdings nur unvollständig gemessenen Hydrates zeigen (bei ihrer Untersuchung ist trotz der Bestimmung ihres Drehungsvermögens die Feststellung der Enantiomorphie versäumt worden). Ferner bildet das schwefelsaure Salz mit

4) Königs, Ann. d. Chemie 1906, **347**, 152.

5) Jørgensen (Krystallbest. v. Hiortdahl u. Topsøe), Journ. f. prakt. Chemie 1871, (2) **3**, 151. S. auch Hiortdahl, Overs. D. V. Selsk. Forh. Kopenhagen 1869, Nr. 3.

Jodwasserstoffsäure und Jod ein monoklin krystallisierendes **Cinchoninperjodidsulfat** $= (C_{19}H_{22}ON_2)_2.H_2SO_4.2HJ.J_5$. Außer einer älteren approximativen Bestimmung rhombischer Krystalle von **Cinchonintartrat-Dihydrat** $= (C_{19}H_{22}ON_2)_2.C_4H_6O_6.2H_2O$, dessen Wassergehalt jedoch verschieden angegeben wird, liegen noch Messungen vor von folgenden Salzen organischer Säuren: **Cinchoninantimonyltartrat** (Antimonoxydcinchonintartrat) $= C_{19}H_{22}ON_2(SbO).C_4H_6O_6$ bildet zwei **Hydrate**, eines mit $1\frac{1}{2}H_2O$ monoklin, das andere mit $2\frac{1}{2}H_2O$ hexagonal krystallisierend; von **Cinchoninphenylglykolat** (mandelsaures Cinchonin) $= C_{19}H_{22}ON_2.C_8H_8O_3$ wurden zwei Präparate gemessen, deren eines wahrscheinlich das Salz der Rechtsmandelsäure war, da die racemische Säure durch Cinchonin gespalten wird und sich das schwerer lösliche *d*-Phenylglykolat zuerst ausscheidet, das andere das Salz der Linksmandelsäure ist; beide krystallisieren rhombisch bisphenoïdisch und haben ähnliche Elemente, aber verschiedene Spaltbarkeit; sie stehen nicht im Verhältnisse der Enantiomorphie zu einander, sondern zu dem *d*- und dem *l*-mandelsauren Salze des nicht bekannten *l*-Cinchonidins; sie drehen beide rechts, aber das *l*-Phenylglykolat viel weniger.

Die stereoïsomere Base **Cinchonidin** krystallisiert rhombisch und daher trotz einiger Ähnlichkeit des Prismenwinkels $\{110\}$ wesentlich verschieden von Cinchonin; ihr Drehungsvermögen (in Lösung) ist entgegengesetzt und erheblich kleiner. Von ihren Salzen mit einem Mol. HCl usw. sind nur Hydrate und Alkoholate untersucht worden, deren Zusammensetzung jedoch großenteils recht zweifelhaft ist. Sicher bestimmt ist das rhombische **Cinchonidinhydrochlorid-Monohydrat** $= C_{19}H_{22}ON_2.HCl.H_2O$, während von den beiden ebenfalls rhombisch krystallisierenden, mit einander, aber nicht mit jenem isomorphen Salzen **Cinchonidinhydrobromid-** und **hydrojodid** $= C_{19}H_{22}ON_2.HBr$ und $C_{19}H_{22}ON_2.HJ$ der Wassergehalt von $\frac{2}{3}$ Mol. nicht ganz einwandfrei festgestellt erscheint. Wie die drei Verbindungen der Cinchoninhalogenide mit 1 Mol. CH_4O, so sind auch die ebenfalls rhombisch, aber natürlich anders, krystallisierenden Salze **Cinchonidinhydrochlorid-, -hydrobromid-** und **-hydrojodid-Methylalkoholat** $=$ $C_{19}H_{22}ON_2.HCl.CH_4O$, $C_{19}H_{22}ON_2.HBr.CH_4O$ und $C_{19}H_{22}ON_2.HJ.CH_4O$ isomorph, ihre Formen und Cohäsionsverhältnisse stimmen aber auch mit denen der beiden vorhergehenden $\frac{2}{3}$-(?) Hydrate überein! Die gleichen krystallographischen Verhältnisse beobachtete Wyrouboff[3]) (l. c. 44) ferner auch an einer Substanz, welche er beim Abkühlen warmer alkoholischer Lösung des Bromhydrates erhielt und nach ihrem Gewichtsverluste beim Erhitzen als eine Verbindung gleicher Moleküle Cinchoninhydrobromid mit $\frac{2}{3}H_2O$ und mit $\frac{1}{2}C_2H_6O$ betrachtete. Es kann wohl keinem Zweifel unterworfen sein, daß hier ein Irrtum vorliegt, und da auch in den vorhergehenden Fällen, wie bei den Cinchoninsalzen (s. S. 900), lediglich aus dem Gewichtsverluste beim Erhitzen auf die Zusammensetzung geschlossen worden ist, so bedarf jedenfalls diese ganze Reihe von Verbindungen einer

erneuten Untersuchung. Von den halogenwasserstoffsauren Salzen mit 2 Mol. der Säure ist nur ein einziges, das monokline **Cinchonidinhydrochlorid-Monohydrat** $= C_{19}H_{22}ON_2 . 2HCl . H_2O$, und auch dieses nur annähernd, gemessen worden.

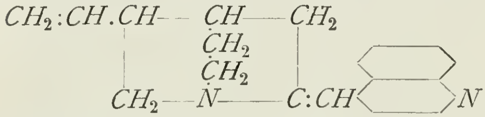
Additionsproducte des Cinchonidins mit 1 Mol. Halogenalkyl sind nicht untersucht worden (die betr. Angaben in Beilstein beruhen auf Irrtümern im Jahresber. d. Ch. f. 1882), sondern nur zwei halogenwasserstoffsaure Salze solcher, nämlich **Cinchonidinhydrojodidjodmethylat-** und **-jodäthylat-Monohydrat** $= C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . CH_3J . H_2O$ u. $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . C_2H_5J . H_2O$ beide krystallisieren monoklin mit ähnlicher Axenschiefe, im übrigen aber recht verschiedenen Formen. Von Interesse wäre die krystallographische Vergleichung der folgenden vier Dihalogenalkylverbindungen, wenn dieselben sämtlich wasserfrei oder wenigstens mit dem gleichen Wassergehalte krystallisierten; leider ist der letztere bei mehreren wegen ihrer leichten Zersetzbarkeit beim Erhitzen auf wenig über 100° nicht sicher festzustellen gewesen, nämlich für das rhombische **Cinchonidindijodmethylat-** (Dijodmethylcinchonidin) **-Mono-** oder **-Di(?)hydrat** $= C_{19}H_{22}ON_2 . 2CH_3J . 1$ oder $2(?) . H_2O$ und für die beiden angeblich wasserfreien Salze **Cinchonidinjodmethyljodäthylat** (Jodmethylcinchonidinäthyljodid) $= C_{19}H_{22}ON_2 . C_2H_5J . CH_3J$ und **Cinchonidindijodäthylat** (Jodäthylcinchonidinäthyljodid) $= C_{19}H_{22}ON_2 . 2C_2H_5J$, von denen ersteres monoklin, letzteres rhombisch krystallisiert, welche aber eine auffallende Ähnlichkeit ihrer Elemente und in der Zone [001] auch nahe übereinstimmende Winkel zeigen; sicher bestimmt scheint dagegen der Wassergehalt bei **Cinchonidinjodäthyljodmethylat-** (Jodäthylcinchonidinmethyljodid-) **Dihydrat** $= C_{19}H_{22}ON_2 . CH_3J . C_2H_5J . 2H_2O$ und **Cinchonidindijodäthylat-** (Jodäthylcinchonidinäthyljodid-) **Dihydrat** $= C_{19}H_{22}ON_2 . 2C_2H_5J . 2H_2O$, die beide rhombische und viel näher verwandte Krystallformen zeigen, indem hier der Eintritt einer weiteren Methylgruppe wesentlich nur eine geringfügige Vergrößerung des Verhältnisses $a : c$ hervorgebracht hat.

Außer den genannten Verbindungen sind nur noch zwei Salze derselben Base gemessen worden, **Cinchonidinsulfat-Pentahydrat** $= C_{19}H_{22}ON_2 . H_2SO_4 . 5H_2O$ und **Cinchonidinselenat-Pentahydrat** $= C_{19}H_{22}ON_2 . H_2SeO_4 . 5H_2O$, monoklin und vollkommen isomorph.

Vom Cinchonin leitet sich durch Ersetzung des Hydroxyls durch Chlor ab das **Cinchoninchlorid**, welches als **Dihydrat** $= C_{19}H_{21}ClN_2 . 2H_2O$ rhombisch krystallisiert, durch Anlagerung von Brom (unter Umwandlung der Vinyl- in die Äthylgruppe, s. S. 899) zwei isomere α- und **β-Cinchonindibromide** $= C_{19}H_{22}Br_2ON_2$, von denen nach Muthmann[6]) ersteres als **Monohydrat** schöne rhombische Bipyramiden {111} mit {001}, letzteres wasserfrei schwach doppeltbrechende, parallel auslöschende lanzettförmige Blättchen bildet. Isomer mit dem nicht gemessenen Cinchoninbromid ist

6) Königs (Krystallbest. v. Muthmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 1540.

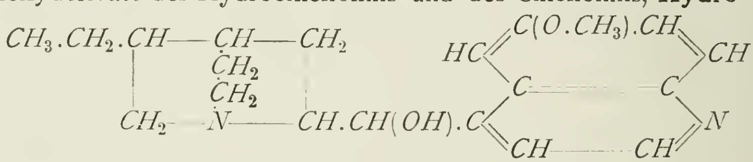
das **Hydrobromcinchen** $= C_{19}H_{21}BrN_2$, welches durch Anlagerung von HBr an einem der beiden Orte doppelter Bindung im Cinchen entsteht und monoklin krystallisiert; tritt an Stelle des H im Bromwasserstoff ein zweites Bromatom, so wird, was bei der Größe des Cinchenmoleküles nicht überrascht, eine verhältnismäßig geringe Änderung der Krystallstructur bewirkt, welche sich vorwiegend auf eine mäßige Vergrößerung der a-Axe beschränkt; außer dem so entstehenden **α-Cinchendibromid** $= C_{19}H_{20}Br_2N_2$ existiert aber noch ein zweites isomeres **β-Cinchendibromid** (s. auch Königs[4]) l. c. 154), welches eine ganz andere, rhombische Krystallform besitzt. Die ungesättigte Base selbst, das **Cinchen** =



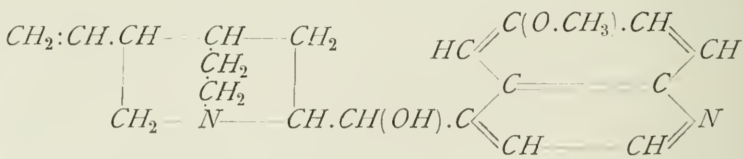
krystallisiert rhombisch, das **Cinchenjodmethylat** $= C_{19}H_{20}N_2.CH_3J$ monoklin.

Tritt an die Stelle der Brückengruppe $CH(OH)$ in der Formel des Cinchonins (s. S. 900) die Ketogruppe CO, so entsteht das rhombisch krystallisierende **Cinchoninon** $= C_{19}H_{20}ON_2$.

Die Methoxyderivate des Hydrocinchonins und des Cinchonins, **Hydrochinin** =



u. **Chinin** =



sind Basen, deren Krystallformen nicht bekannt sind und welche eine Reihe krystallisierter Salze bilden, von denen aber nur solche des Chinins gemessen wurden. Aus der Reihe der Abkömmlinge der ersten Substanz existiert nur eine approximative Bestimmung der Verbindung von **Hydrojodchinin mit Äther** $= C_{20}H_{25}JO_2N_2.(C_2H_5)_2O$, welche nach Tscherne[7]) rasch verwitternde trikline, rhomboëderähnliche Combinationen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ mit den Winkeln $a:b = 68^\circ$, $a:c = 76^\circ$, $b:c = 89^\circ$ bildet.

Halogenwasserstoffsaure Salze des Chinins sind nicht gemessen worden, abgesehen von einer Angabe Jørgensens[8]), daß das Chininperjodidchlorhydrat $3C_{20}H_{24}O_2N_2.5HCl.4HJ.10J$ rectanguläre schwarzgrüne, stark polarisierende Nadeln mit metallischer Oberflächenfarbe bildet, zuweilen mit einem Doma(?) von ca. 60°. Dagegen wurden mehrere Additions-

7) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Tscherne), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1892, **101** (IIb), 441. Monatsh. f. Chemie **13**, 437.

8) Jørgensen, Journ. f. prakt. Chemie 1877, (2) **15**, 79.

producte mit Alkylhalogeniden untersucht, und zwar von denen mit 1 Mol. der letzteren das rhombisch krystallisierte **Chininjodäthylat-** (Äthylchininjodid-) **Monohydrat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.C_2H_5J.H_2O$ und die beiden Superjodide **Methylchinintrijodid** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.CH_3J.2J$ und **Äthylchinintrijodid** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.C_2H_5J.2J$, welche nach Hiortdahl[5]) (l. c. 145 bzw. 139) rhombische Prismen von 46° 30′ bzw. 46° 54′ mit starkem Pleochroïsmus (Schwing. ∥ rotbraun, ⊥ undurchsichtig) bilden, von denen mit 2 Mol. Alkyljodid **Chininjodmethyljodäthylat-** (Jodmethylchininäthyljodid-) **Monohydrat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.C_2H_5J.CH_3J.H_2O$ (das isomere Jodäthylchininmethyljodid lieferte keine meßbaren Krystalle) und **Chinindijodäthylat-Trihydrat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.2C_2H_5J.3H_2O$, beide monoklin.

Unter den übrigen Salzen des Chinins sind ein **Chininthiocyanat** von unbekannter Zusammensetzung, sowie **Chininnitrat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.HNO_3$ (wahrscheinlich **Monohydrat**) als monoklin und **Chininperchlorat-Heptahydrat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.2HClO_4.7H_2O$ als rhombisch beschrieben worden; bei der ersten und dritten dieser Bestimmungen hat keine Prüfung der Symmetrie stattgefunden, bei der zweiten fehlt die Angabe des Wassergehaltes. Von dem normalen Sulfat ist weder das leicht verwitternde käufliche Oktohydrat, noch das beständige Dihydrat krystallographisch untersucht worden, dagegen liegen Messungen vor von dem sog. sauren **Chininsulfat-Heptahydrat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.H_2SO_4.7H_2O$, welches rhombisch krystallisiert, und dem damit isomorphen **Chininselenat-Heptahydrat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2.H_2SeO_4.7H_2O$; beide zeigen keine für die bisphenoïdische Symmetrie beweisenden Formen und sind auch nicht durch Ätzung darauf hin geprüft worden. Ferner bildet das Chinin mit Schwefelsäure, Jodwasserstoffsäure und Jod Verbindungen (Chininperjodidsulfate), zu welchen der nach dem Entdecker[9]) seiner interessanten optischen Eigenschaften genannte **Herapathit** gehört, der nach Jørgensen[10]) die Zusammensetzung $4C_{20}H_{24}O_2N_2.3H_2SO_4.2HJ.4J$ besitzt, aber außerdem noch ca. 3—6 Mol. H_2O enthält, welche über Schwefelsäure unter Änderung der optischen Eigenschaften langsam entweichen, über Wasser aber wieder aufgenommen werden, wobei das Salz seine ursprüngliche Farbe wieder erhält; es liegt hier offenbar ein ähnlicher Fall fester Lösung vor, wie bei den Zeolithen, und dies scheint nicht nur für das Wasser, sondern auch für das Jod zu gelten, denn Jørgensen beschreibt a. a. O. weitere Perjodide, welche statt 4 At. J deren 5, 6 bzw. 7 enthalten und ganz ähnliche Krystallform zeigen. Was die letztere betrifft, so bildet der Herapathit sehr dünne, wahrscheinlich rhombische Täfelchen {010}, begrenzt von

9) Herapath, Phil. Magaz. 1852f. (4), **3**, 161, **4**, 186, **9**, 366, **16**, 55.

10) Jørgensen, Journ. f. prakt. Chemie 1872, (2) **14**, 230. Hier finden sich noch verschiedene Angaben an dünnen Blättchen ähnlicher complicierter Verbindungen, deren Zusammensetzung aber z. T. unsicher ist, gemessener Kantenwinkel. Über den Pleochroïsmus des Herapathit s. Haidinger, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1853, **89**, 250, über sein Verhalten zu den Röntgenstrahlen s. A. M. Mayer, Amer. Journ. Sc. 1896, (4) **1**, 467.

{101} und {100}, oft auch mit {001}, bei sehr rascher Abscheidung auch mit {102}, an denen nur Kantenwinkel gemessen werden konnten: (101):(100) = *31°,8, (102):(101) = 19°,5 (ber. 19°,3); für Schwingungen parallel {100} ist die Substanz fast vollkommen undurchsichtig (in dünnsten Lamellen blutrot), parallel (001) hell grüngelb durchsichtig; Oberflächenfarbe cantharidengrün. Dieselben Formen und optischen Eigenschaften zeigt nach Jørgensen[8]) (l. c. 65) auch das entsprechende Chininperjodidselenat (Selensäure-Herapathit) = $4\,C_{20}H_{24}O_2N_2 . 3H_2SeO_4 . 2HJ . 4J$. Ein Perjodidsulfat bildet auch das Jodmethylat des Chinins, das rhombisch krystallisierte **Methylchininperjodidsulfat** = $2(C_{20}H_{24}O_2N_2 . CH_3J) . H_2SO_4 . J_6$.

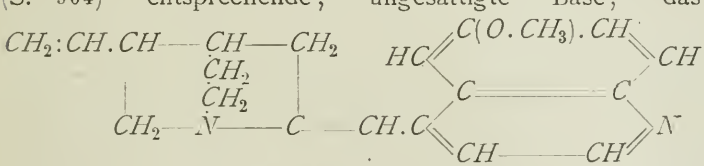
Das zum Chinin im Verhältnisse der Stereoïsomerie stehende **Chinidin** (Conchinin) krystallisiert aus Äther nach einer älteren, nicht durch optische Untersuchung controllierten Messung monoklin; Wyrouboff[3]) (l. c. 67) erhielt dagegen aus demselben Lösungsmittel rhombische Krystalle, welche er nach ihrem Gewichtsverluste als Verbindung $C_{20}H_{24}O_2N_2 . \frac{1}{3}(C_2H_5)_2O$ betrachtet; da von ersteren Krystallen angegeben wird, daß sie porzellanartig trübe waren, liegt die Vermutung nahe, sie seien ursprünglich eine derartige Verbindung mit dem Lösungsmittel gewesen, aber obgleich ihre nur angenähert bestimmte Form einer rhombischen Combination {110}, {101}, {011} sehr nahe steht, sind ihre Winkel doch unvereinbar mit denen der von Wyrouboff gemessenen Krystalle. Letzterer erhielt nun aus Benzol rhombische Krystalle, welche er, ebenfalls nach ihrem Gewichtsverluste, als eine Verbindung von der Zusammensetzung $C_{20}H_{24}O_2N_2 . \frac{1}{3}C_6H_6$ betrachtet und deren Form merkwürdigerweise mit derjenigen der Ätherverbindung so nahe übereinstimmt, wie es bei isomorphen Körpern der Fall zu sein pflegt. Ganz ähnliche Verhältnisse beobachtete Beckenkamp[11]) an den Krystallalkoholverbindungen, welche sich aus Lösungen in Alkoholen ausscheiden: **Chinidin-Methylalkoholat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . CH_4O$, **-Äthylalkoholat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . C_2H_6O$ u. **Allylalkoholat** = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . C_3H_6O$, sämtlich rhombisch mit gleichem Habitus und sehr wenig verschiedenen Axenverhältnissen. Endlich hat Wyrouboff[3]) noch eine ähnliche Verbindung von **Chinidin** mit **Aceton** = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . CO(CH_3)_2$ gemessen, welche jedoch tetragonal krystallisiert. Leider sind an allen diesen Substanzen keine Ätzversuche angestellt worden und es fehlt daher der Nachweis der speziellen Art ihrer Symmetrie. Halogenwasserstoffsaure Salze des Chinidins sind nicht gemessen worden (die entgegengesetzte Angabe in Beilstein beruht auf einer Verwechselung); überhaupt existieren über Chinidinsalze nur die folgenden approximativen Angaben von Jørgensen: **Methylchinidintrijodid** = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . CH_3J . J_2$, braune, diamantglänzende rectanguläre Tafeln (Farbe für Schwing. ∥ der Längsrichtung braungelb, ⊥ undurchsichtig) mit Abstumpfungen der vier Ecken durch ein Prisma von

11) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 165. Statt der Werte für die c-Axe sind daselbst versehentlich die Werte $c:a$ angegeben. Für Ätzversuche waren die Krystalle zu klein (Privatmitteil.).

$98\frac{1}{2}°$[5]) (l. c. 154); **Chinidinperjodidsulfat** $= 2C_{20}H_{24}O_2N_2.H_2SO_4.2HJ.4J$ bildet lange granatrote, bläulich schimmernde, rhombische Tafeln {010}, welche von {100}, {101}, {302}, {203} und {103} begrenzt werden; (101):(100) = 60°, (302):(100) = 49°, (203):(100) = 69°, (103):(100) = 79°[10]) (l. c. 356); das isomorphe **Chinidinperjodidselenat** $= 2C_{20}H_{24}O_2N_2.H_2SeO_4.2HJ.4J$ krystallisiert in ähnlichen rotbraunen Tafeln mit {100} und {302}, (302):(100) = $49\frac{3}{4}°$[8]) (l. c. 67).

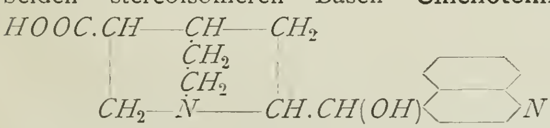
Von den Substitutionsproducten des Chinins ist das einfachste das dem Cinchoninchlorid (S. 903) entsprechende, aber wasserfrei (rhombisch) krystallisierende **Chininchlorid** $= C_{20}H_{23}ClON_2$. Außerdem sind nur noch einige aromatische Derivate gemessen worden, nämlich das monokline **Benzoylchinin** $= C_{20}H_{23}(CO.C_6H_5)O_2N_2$, folgende halogenwasserstoffsaure Salze dieser Base: **Benzoylchininhydrochlorid- und hydrobromid-Hemihydrat** $= C_{20}H_{23}(CO.C_6H_5)O_2N_2.HCl.\frac{1}{2}H_2O$ und $C_{20}H_{23}(CO.C_6H_5)O_2N_2.HBr.\frac{1}{2}H_2O$, beide monoklin und isomorph, endlich die ebenfalls monoklin krystallisierende Verbindung **Benzoylchinindihydrochlorid-Äthylalkoholat** $= C_{20}H_{23}(CO.C_6H_5)O_2N_2.2HCl.C_2H_6O$. Die Krystalle dieser Verbindungen bedürfen noch der Prüfung in Bezug auf die Polarität ihrer Symmetrieaxe.

Die der Methoxy- (Chinin-) reihe angehörige, dem Cinchen (S. 904) entsprechende, ungesättigte Base, das **Chinen** =



krystallisiert als **Dihydrat** $= C_{20}H_{22}ON_2.2H_2O$ rhombisch; da das Cinchen wasserfreie Krystalle bildet, ist eine Vergleichung nicht möglich, welche auch für die Verbindungen beider Basen dadurch ausgeschlossen ist, daß vom Cinchen nur das Jodmethylat, von Chinen nur ein Doppelsalz, das rhombische **Chinenzinkchlorid-Dihydrat** $= C_{20}H_{22}ON_2.2HCl.ZnCl_2.2H_2O$ bekannt ist.

Durch Oxydation des Cinchonins bzw. Cinchonidins entstehen die beiden stereoïsomeren Basen **Cinchotenin** und **Cinchotenidin** =



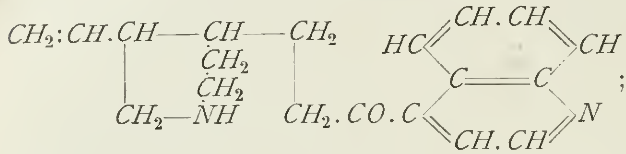
; von diesen und ihren Salzen wurden gemessen: **Cinchoteninnitrat** $= C_{18}H_{20}O_3N_2.2HNO_3$, monoklin; **Cinchotenidin-Trihydrat** $= C_{18}H_{20}O_3N_2.3H_2O$, ebenfalls monoklin; **Cinchotenidinplatinchlorid** $= (C_{18}H_{20}O_3N_2.2HCl)_2.PtCl_4$, rhombisch.

Wird im Chinin die Vinylgruppe durch $COOH$ ersetzt, so entsteht das **Chitenin** $= C_{19}H_{22}O_4N_2$, dessen **Tetrahydrat** und dessen **-platinchlorid-Trihydrat** $= C_{19}H_{22}O_4N_2.2HCl.PtCl_4.3H_2O$ rhombisch krystallisieren.

Der weitere Abbau der Chinabasen durch Oxydation führt zu der Cinchoninsäure bzw. der Chininsäure, d. h. zu Chinolinderivaten, welche daher

bereits S. 743 f. behandelt wurden, sowie zum Merochinen und der Cincholoiponsäure (s. S. 701 bei den Piperidinderivaten).

Durch Aufspaltung des zweiten Piperidinringes im Chinuclidinkerne des Cinchonins entsteht das damit isomere **Cinchotoxin** (Cinchonicin) =



; diese Base ist wahrscheinlich dimorph, da sie bei gewissen Darstellungsweisen in dünnen Nadeln, bei anderen in charakteristischen herzförmigen, monoklin sphenoïdischen Tafeln krystallisiert; die erste (metastabile) Modification scheint Wyrouboff[12]) in Händen gehabt zu haben, der die Krystalle als an der Luft sich rasch verändernde Prismen mit gekrümmten Flächen und complicierter Zwillingsbildung beschreibt, aber keine Messungen angibt, während von der zweiten Modification wenigstens eine unvollständige Bestimmung vorliegt. Salze wurden zwei gemessen, das monokline **Cinchotoxinnitrat** = $C_{19}H_{22}ON_2.HNO_3$ und das rhombische **Cinchotoxinzinkchlorid-Dihydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2.2HCl.ZnCl_2.2H_2O$, von den Derivaten nur eines, das monokline **N-Methylcinchotoxin** = $C_9H_{15}N(CH_3).CO.C_9H_6N$.

Zur Cinchoningruppe gehören endlich noch einige Alkaloïde, deren Constitution zurzeit noch unbekannt ist. Das mit Hydrocinchonin isomere **Cinchonamin** = $C_{19}H_{24}ON_2$ bildet pseudotrigonale Krystalle, welche durch besonders starkes Triboluminiscenzvermögen ausgezeichnet sind; von dessen Salzen existieren nur über die Verbindung $(C_{19}H_{24}ON_2.HCl)_2.ZnCl_2$ mikroskopische Beobachtungen[13]), nach denen die Krystalle vielleicht rhombisch sind. Über α- und β-**Isocinchonin** = $C_{19}H_{22}ON_2$, wahrscheinlich monoklin, liegen einige Winkelangaben von Ippen[14]) vor, welche derart durch Druckfehler entstellt sind, daß aus ihnen nur eine Verschiedenheit der beiden Substanzen folgt. Ein weiteres Isomeres des Cinchonins, das **Allocinchonin** (Apocinchonin) bildet ein **Succinat-Hexahydrat** = $(C_{19}H_{22}ON_2)_2.C_4H_6O_4.6H_2O$, welches hexagonal krystallisiert.

Hydrocinchoninsulfat-Hendekahydrat = $(C_{19}H_{24}ON_2)_2.H_2SO_4.11H_2O$.

Spec. Gew. 1,244.
Hexagonal pyramidal.

$a : c = 1 : 2,1799$ Wyrouboff[15]).

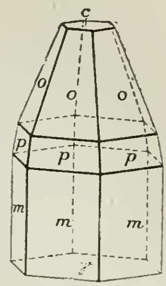
12) Roques (Krystallbest. v. Wyrouboff), Ann. chim. phys. 1897, (7) **10**, 234 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 88.

13) Boutroux u. Genvresse, Compt. rend. 1897, **125**, 467.

14) Skraup (Krystallbest. v. Ippen), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 960. Monatsh. f. Chemie **22**, 1100.

15) Wyrouboff, Bull. soc. fr. min. 1901, **24**, 76. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 190.

Fig. 3259.

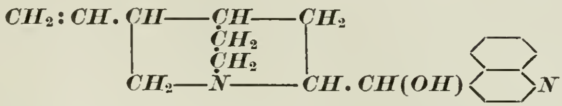


Dargestellt von Jungfleisch und Léger[16]). Beobachtete Formen (Fig. 3259): $m\{10\bar{1}0\}$, $\gamma\{000\bar{1}\}$, $c\{0001\}$, $o\{10\bar{1}1\}$, $p\{50\bar{5}2\}$; Combination wechselnd von Tafeln nach c und γ bis zu dünnen Prismen nach m.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (10\bar{1}1):(0001) =$	—	*69° 20′
$p:c = (50\bar{5}2):(0001) =$	80° 58′	80 50
$o:o = (10\bar{1}1):(0\bar{1}11) =$	55 22	55 20
$p:p = (50\bar{5}2):(0\bar{5}52) =$	59 11	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Drehungsvermögen für 1 mm + 12°,8 *Na*.

Cinchonin =  .

Schmelzpunkt 264°,3 (corr.).

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}4833:1:?$; $\beta = 107°53'$ Täuber[17]).

Schabus[18]) untersuchte ein Präparat von H. Rose und bildet die dicktafelige bzw. kurz sechsseitig prismatische Combination $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ ab, gibt aber an, daß die nach der b-Axe prismatischen Krystalle immer nur am rechten Ende, d. h. mit den Flächen (110) und $(\bar{1}10)$, ausgebildet waren. Täuber beschreibt die von Ladenburg erhaltenen Krystalle (aus Alkohol unter Zusatz von etwas Formaldehyd) als symmetrische Combination derselben Formen, wie sie Schabus abbildet, teils dünntafelig nach c, teils prismatisch durch gleiche Entwickelung von c und a, seltener tafelig nach letzterem, gibt aber gar nichts über die Ausbildung der beiden Pole der b-Axe an. Daß diese Axe durch gleich große Ausbildung von $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$ auch scheinbar nicht polar sein kann, zeigt die Abbildung mikroskopischer Krystalle durch Lehmann[19]), der irrtümlich die Combination ac als ein rhombisches Prisma betrachtete, und eine sonst unbrauchbare Bestimmung von Schwabe[20]), nach welcher dieses Prisma z. T. einseitig durch die Basis, sehr oft aber an beiden Enden durch ein Doma begrenzt sei.

	Berechnet:	Beobachtet:	
		Täuber:	Schabus:
$a:c = (100):(001) =$	—	*72° 7′	72° 41′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*70 38	70 8½
$m:c = (110):(001) =$	79° 46′	79 40	79 54½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die wenig dispergierte 1. Mittellinie bildet ca. 57° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E = 30°48'$ *Li*, $35°52'$ *Na*, $40°58'$ *Tl* (Täuber).

16) Jungfleisch u. Léger, Bull. soc. chim. Par. 1901, (3) **25**, 879. (Hier ist noch die alte unrichtige Cinchoninformel Regnault's beibehalten).

17) Täuber, Kystall.-opt. Unters. org. Verb. Dissert. Breslau 1898, 6. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 78.

18) Schabus, Best. d. Krystallgest. im chem. Lab. erz. Prod. Preisschrift Wien 1855, 173.

19) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 56. Taf. I, Fig. 52.

20) Schwabe, Archiv d. Pharm. 1860, **153**, 273.

Cinchoninhydrochlorid-Dihydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HCl . 2H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 4,0824:1:2,1155$; $\beta = 106^\circ 2'$ Wyrouboff[3]).

Rectanguläre Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $q\{011\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*73° 58′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*75 52
$q:c = (011):(001) =$	63° 49′	63 40
$q:a = (011):(100) =$	—	*83 0
$\varrho:q_{,} = (10\bar{1}):(01\bar{1}) =$	67 34	67 28

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, außerordentlich stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 35° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 102^\circ$, Dispersion schwach, $\varrho < v$.

Cinchoninhydrochlorid-Methylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HCl . CH_4O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,9662:1:0,5871$ Wyrouboff[3]).

Die aus warmem Methylalkohol beim Abkühlen, wie auch bei langsamer Verdunstung entstehenden Krystalle zeigen die scheinbar bipyramidale Combination: $n\{120\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	88° 2′	—
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	54 44	54° 52′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*62 34
$r:n = (101):(120) =$	76 40	76 34
$r:m = (101):(110) =$	68 4	68 0
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*60 50
$q:n = (011):(120) =$	63 16	63 15
$q:m = (011):(110) =$	69 24	69 40
$o:r = (111):(101) =$	26 39	26 40
$o:m = (111):(110) =$	48 50	49 0 ca.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 157^\circ$, Dispersion sehr gering, $\varrho < v$.

Cinchoninhydrochlorid-½-Äthylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HCl . \frac{1}{2}C_2H_6O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,2617:1:0,3206$ Wyrouboff[3]).

Die kalt gesättigte Lösung liefert zuerst das Alkoholat, nach längerem Stehen an der Luft das Dihydrat. Ersteres bildet tafelfömige Combinationen von $b\{010\}$ mit $q\{011\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*29° 20′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*33 40
$q:m = (011):(110) =$	85° 48′	85 54

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark; Axenebene $b\{001\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 147^\circ$.

Cinchoninhydrobromid-Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HBr . H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}2431:1:0{,}3137$ Wyrouboff[3]).

Beim Stehen alkoholischer Lösung an der Luft bilden sich Krystalle mit denselben Flächen und dem gleichen Habitus, wie vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*27° 20′
$n:m = (120):(110) =$	12° 16′	12 30
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*34 50
$q:m = (011):(110) =$	85 57	86 0

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Optische Eigenschaften = vor.; $2E = 150°$.

Cinchoninhydrobromid-½-Äthylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HBr . \frac{1}{2}C_2H_6O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}2867:1:0{,}3492$ Wyrouboff[3]).

Die Krystalle, welche den vorigen vollkommen gleichen, bilden sich beim Abkühlen einer warmen Lösung in absolutem Alkohol.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*32° 0′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*38 30
$q:m = (011):(110) =$	84° 47′	84 48

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Optisch von der vor. Verbindung nur durch den etwas größeren Axenwinkel $2E = 155°$ verschieden.

Cinchoninhydrobromid-Methylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HBr . CH_4O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}9614:1:0{,}5949$ Wyrouboff[3]).

Bildung und Form der Krystalle wie bei der entsprechenden Chlorverbindung (S. 910).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	87° 44′	87° 54′
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	54 58	54 56
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*63 30
$r:m = (101):(110) =$	67 42	67 46
$r:n = (101):(120) =$	75 57	76 10
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*61 30
$o:r = (111):(101) =$	26 50	26 40

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 40° 40'$, Dispersion sehr schwach, $\varrho < v$.

Cinchoninhydrojodid-Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}8098:1:?$; $\beta = 95° 9'$ Wyrouboff[3]).

Meßbare Krystalle erhält man nur aus der Lösung in 90% Alkohol beim Verdunsten in feuchter Luft, und diese zeigen nur die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*78° 0′
$m:c = (110):(001) =$	—	86 0
$a:c = (100):(001) =$	84° 51′	84 30

Cinchoninhydrojodid-Methylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . CH_4O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,9387:1:0,6228$ Wyrouboff[3]).

Beim langsamen Verdunsten einer Lösung des Salzes in Methylalkohol entsteht die nach der a-Axe verlängerte Combination: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $t\{401\}$, $s\{201\}$, $l\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	51° 6′	—
$q:c = (011):(001) =$	—	*31° 55′
$q:l = (011):(210) =$	76 49	76 32
$k:k_, = (021):(02\bar{1}) =$	77 30	—
$k:l = (021):(210) =$	70 21	70 14
$s:s_, = (201):(20\bar{1}) =$	—	*74 0
$t:t_, = (401):(40\bar{1}) =$	41 18	41 30

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 126° 50'$, Dispersion schwach.

Cinchoninhydrojodid-1½-Methylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . 1\frac{1}{2} CH_4O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,42615:1:0,5890$ Wyrouboff[3]).

Die großen, an der Luft sehr rasch verwitternden Krystalle bilden sich beim langsamen Abkühlen einer warm gesättigten Lösung. Prismen $k\{021\}$, $q\{011\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $o\{111\}$, letzteres meist als linkes Bisphenoïd, manchmal als rechtes oder als Combination beider.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*61° 0′
$k:k = (021):(0\bar{2}1) =$	99° 20′	99 5
$r:r = (101):(10\bar{1}) =$	—	*71 46
$r:k = (101):(021) =$	77 42	77 40
$o:r = (111):(101) =$	19 3	19 10
$o:q = (111):(011) =$	49 59	50 0
$o:k = (111):(021) =$	52 36	52 30

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 147° 40'$, Dispersion kaum bemerkbar.

Cinchoninhydrojodid-Äthylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . C_2H_6O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,6631:1:0,6903$ Wyrouboff[3]).

Beim Abkühlen warm gesättigter Lösung in absolutem Alkohol bilden sich kleine Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $k\{012\}$ und $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 6′
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	69° 14′	—
$k:k$	$= (012):(0\bar{1}2) =$	38 6	38 13
$q:k$	$= (011):(012) =$	15 34	15 37
$q:m$	$= (011):(110) =$	—	*71 42
$k:m$	$= (012):(110) =$	79 36	79 38

Doppelbrechung negativ, außerordentlich stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 19°$, Dispersion sehr schwach, $\varrho < v$.

Cinchoninchlorhydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2HCl$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}824 : 1 : 1{,}833$ Laurent[21]).

Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $k\{012\}$ und $c\{001\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *79° 0′ beob.
$k:c = (012):(001) =$ *42 30 »

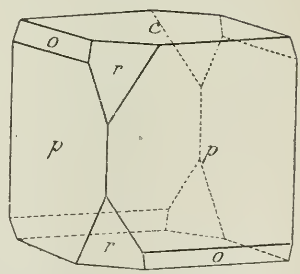
Cinchoninbromhydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2HBr$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8477 : 1 : 1{,}8893$ Traube[22]).

Laurent[21]) beobachtete die gleichen Formen wie am vor. Traube erhielt das Salz aus wässeriger Lösung nur mit den Formen $p\{110\}$ und $c\{001\}$, aus mit HBr angesäuerter Lösung in der Combination (Fig. 3260) mit $r\{101\}$ und $o\{1\bar{1}1\}$, letzteres bei längerem Fortwachsen auch vorherrschend.

Fig. 3260.



		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 40′
$r:c$	$= (101):(001) =$	—	*65 48
$r:m$	$= (101):(110) =$	44° 3′	43 0 ca.
$o:c$	$= (1\bar{1}1):(001) =$	71 5	71 38 »
$o:r$	$= (1\bar{1}1):(101) =$	37 44	37 0 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Cinchonintrijodid-Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . J_2 . H_2O$.

Schmelzpunkt 90°—92°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}4777 : 1 : 0{,}4453$ Topsøe[5]).

Die von Jörgensen[5]) (l. c. 148) aus einer Lösung von Cinchoninjodhydrat in jodhaltigem Weingeist erhaltenen Krystalle zeigen die tafelförmige Combination von $b\{010\}$ mit $r\{101\}$, $l\{210\}$ und dem rechten Bisphenoïd $o\{111\}$. Bei Zusatz von Wasser zu warmer alkoholischer Lösung bilden sich dünne Täfelchen nach b, begrenzt von r.

21) Laurent. Ann. chim. phys. 1847 (3) **24**, 302. Ann. d. Chemie 1849, **69**, 9.
22) Traube, Zeitschr. f. Krystall. 1898, **29**, 602.

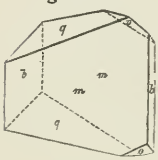
	Berechnet:	Beobachtet:
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	*26° 53′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	85° 59′	86 30 ca.
$r : l = (101) : (210) =$	—	*48 27
$o : r = (111) : (101) =$	18 2	17 30 ca.
$o : l = (111) : (210) =$	45 47	—
$o : r_{,} = (111) : (10\bar{1}) =$	94 14	—

Die Krystalle sind sehr spröde und zeigen keinerlei Spaltbarkeit.

Farbe der dünnen Täfelchen (s. S. 913) parallel der c-Axe hellbraun, senkrecht dazu dunkelbraun.

Cinchoninbrommethylat-(Brommethylcinchonin-)Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . CH_3Br . H_2O$.

Fig. 3261.



Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}4029 : 1 : 0{,}3912$; $\beta = 103° 26'$ Fock[23]).

Dargestellt von Claus und Müller[24]). Beobachtete Formen (Fig. 3261): $m\{110\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $b\{010\}$, $o\{12\bar{1}\}$, selten $\omega\{1\bar{2}\bar{1}\}$, $x\{14\bar{1}\}$, $n\{210\}$; q ist meist stark gestreift durch alternierende Ausbildung mit $l\{034\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*137° 12′
$n : n' = (210) : (\bar{2}10) =$	157° 50′	157 52 ca.
$q : q = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	138 20	138 16 »
$q : m = (0\bar{1}1) : (110) =$	85 51	84 56 »
$q : m' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}10) =$	109 27	109 20 »
$o' : b = (\bar{1}21) : (010) =$	—	* 58 4
$o : m = (12\bar{1}) : (110) =$	—	* 47 53
$o' : m = (\bar{1}21) : (110) =$	106 32	106 51
$l : l = (0\bar{3}4) : (0\bar{3}\bar{4}) =$	148 8	149 0 ca.
$l : m = (0\bar{3}4) : (110) =$	83 48	83 5 »
$l : m' = (0\bar{3}4) : (\bar{1}10) =$	107 57	107 35 »
$x : b = (14\bar{1}) : (010) =$	37 41	38 15 »

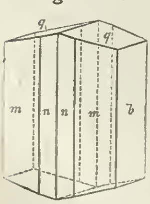
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$ und wenig dispergiert, bildet mit der c-Axe 51° 10′ (Na) im spitzen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b, $2E = 80'$ ca. $v > \varrho$.

Cinchoninbromäthylat-(Bromäthylcinchonin-)Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . C_2H_5Br . H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

Fig. 3262.



$a : b : c = 0{,}3746 : 1 : 0{,}2586$ Fock[23]).

Die von Schenk[25]) erhaltenen Krystalle zeigen nach Fock (l. c. 54) die stark gestreiften Formen (Fig. 3262): $m\{110\}$, $n\{320\}$, $q\{011\}$ und in wechselnder Größe $b\{010\}$.

23) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 57.

24) Claus u. Müller, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 2291.

25) Schenk, Deriv. d. Cinchonins. Dissert. Univ. Freiburg 1881, 10. S. auch Claus, Ann. d. Chemie 1892, **269**, 268 Anm.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*41° 4′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*29 0
$m:q = (110):(011) =$	84° 58′	85 4
$n:n = (320):(3\bar{2}0) =$	28 2	28 24 ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; für Na: $\alpha = 1,6407$, $\beta = 1,6539$, $\gamma = 1,6701$, $2V = 87^\circ 50'$; $\varrho > v$.

Cinchonindijodäthylat-(Dijodäthylcinchonin-)Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2C_2H_5J . H_2O$.

Zersetzungstemperatur 264°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,7177:1:0,3213$ Stuhlmann[26]).

Dargestellt von Heyl[27]). Krystalle aus Wasser und Alkohol. Combination (Fig. 3263): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $x\{121\}$, letztere Form oft sehr unregelmäßig entwickelt (Fig. 3264).

Fig. 3263.

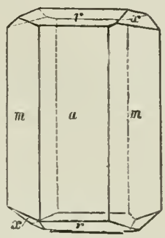
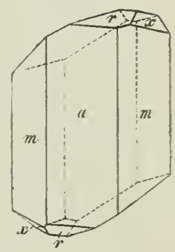


Fig. 3264.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*35° 40′
$r:a = (101):(100) =$	—	*65 53
$r:m = (101):(110) =$	70° 37′	70 40
$x:a = (121):(100) =$	69 22	69 14
$x:m = (121):(110) =$	54 31	54 39
$'x:m = (1\bar{2}\bar{1}):(110) =$	90 29	90 28
$x:r = (121):(101) =$	30 23	30 13
$x:'x = (121):(\bar{1}\bar{2}1) =$	76 6	75 57
$x:,x = (121):(1\bar{2}\bar{1}) =$	138 44	—
$x:x_, = (121):(\bar{1}2\bar{1}) =$	119 14	—

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe a.

Cinchoninthiocyanat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HS(CN)$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 2,0339:1:1,2207$; $\beta = 97^\circ 24'$ Zepharovich[28]).

Die von Wertheim erhaltenen Krystalle sind dünne Prismen $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$ und $m\{110\}$ (ob die Krystalle an beiden Enden ausgebildet waren, ist nicht angegeben und offenbar auf die Polarität der b-Axe nicht geachtet worden).

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*64° 34½′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*32 49½
$\sigma:a = (20\bar{1}):(100) =$	42° 47′	42 45

26) Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 155.

27) Heyl, Dissert. Univ. Freiburg 1883. S. auch Claus u. Kemperdick, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 2288.

28) V. v. Zepharovich, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1865, **52**, 245.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110):(100)$	$= 63^\circ 37\frac{2}{3}'$	$63^\circ 38'$
$m : c = (110):(001)$	$= 86\ 43$	$86\ 27$
$\varrho : m = (10\bar{1}):(110)$	$= 79\ 0$	—
$\sigma : m = (20\bar{1}):(110)$	$= 70\ 58\frac{1}{3}$	—
$\omega : \varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1})$	$=$ —	$*47\ 47\frac{1}{2}$
$\omega : a = (11\bar{1}):(100)$	$= 73\ 14$	—
$\omega' : c = (\bar{1}11):(001)$	$= 55\ 37\frac{3}{4}$	$55\ 31\frac{1}{2}$
$\omega' : m = (\bar{1}11):(110)$	$= 57\ 37\frac{1}{2}$	—
$\omega : \sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1})$	$= 51\ 24\frac{1}{4}$	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Cinchoninperchlorat-Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2\,HClO_4 . H_2O$.

Triklin asymmetrisch (?).

Die von Bödeker[29]) dargestellten Krystalle bilden nach Dauber[30]) die pseudomonokline Combination $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$ mit einer Endfläche $c\{001\}$, zu der die gegenüberliegende nicht parallel, sondern entgegengesetzt geneigt ist.

$m : \mu = (110):(1\bar{1}0)$	$= 54^\circ 13'$	beob.
$m : b = (110):(010)$	$= 62\ 38$	»
$\mu : b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0)$	$= 63\ 2$	»
$m : c = (110):(001)$	$= 56\ 15$	»
$\mu : c = (1\bar{1}0):(001)$	$= 57\ 23$	»

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Cinchoninsulfat-Tetrahydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . H_2SO_4 . 4\,H_2O$.

Rammelsberg[31]) beschreibt die Krystalle dieses zuerst von Baup[32]) untersuchten Salzes als rhombische Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, $q\{011\}$ und $o\{111\}$ mit den Elementen:

$$a : b : c = 0,6886 : 1 : 0,5994.$$

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*69^\circ\ 6'$
$r : r = (101):(\bar{1}01)$	$=$ —	$*82\ 5$
$q : q = (011):(0\bar{1}1)$	$= 61^\circ 52'$	$62\ 25$
$r : m = (101):(110)$	$= 57\ 16$	$58\ 52$
$q : m = (011):(110)$	$= 73\ 3$	$73\ 57$
$r : q = (101):(011)$	$= 49\ 14$	$49\ 25$
$o : m = (111):(110)$	$= 43\ 25$	—
$o : r = (111):(101)$	$= 24\ 20$	$24\ 30$
$o : q = (111):(011)$	$= 37\ 0$	$36\ 45$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$.

Identisch damit ist offenbar ein Salz, welches Brunner im Laboratorium von Miller 1895 darstellte und als »Cinchonindisulfat« dem min. Institut d. Univ. München übergab; die bisher unveröffentlichten Resultate der Messungen von Zirngiebl ergaben die monoklinen Elemente:

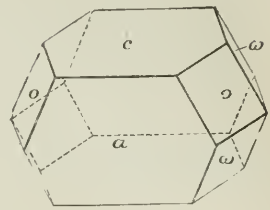
$$a : b : c = 2,106 : 1 : 2,082; \quad \beta = 111^\circ 25'.$$

---

29) Bödeker, Ann. d. Chemie 1849, **71**, 59.
30) Dauber, Ann. d. Chemie 1849, **71**, 66.
31) Rammelsberg, Handb. d. krystall.-phys. Chemie, L. 1882, **2**, 242.
32) Baup, Ann. chim. phys. 1824, **27**, 323.

Die beobachtete Combination (Fig. 3265): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ entspricht zweifellos der Combination *mrq* von Rammelsberg, welcher die beiden gleich großen Pinakoïde *a* und *c* für gleichwertig und als Prisma *m* betrachtete; untergeordnet und schlecht meßbar fand Zirngiebl noch $l\{210\}$; es lag nur ein vollständig ausgebildeter und trüber Krystall vor, so daß keine nähere Bestimmung der physikalischen Eigenschaften möglich war.

Fig. 3265.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68° 35′
$o:c = (111):(001) =$	—	*57 22
$o:a = (111):(100) =$	—	*57 48
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	73° 25′	73 25
$l:a = (210):(100) =$	44 26	43 44 ca.

Cinchoninsulfat-Mono(?)-hydrat $= (C_{19}H_{22}ON_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot (?)H_2O$.

Monoklin. $a:b:c = 2{,}417:1:?$; $\beta = 96° 43\frac{1}{2}'$ Schabus[18]).

Schabus (l. c. 174) beschreibt die Krystalle als nach der *c*-Axe kurz prismatische Combination des vorherrschenden $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $n\{150\}$. Die von Brooke[33]) für triklin gehaltene Combination dreier Pinakoïde bestand nach ihm aus *a*, *c* und einem Flächenpaare von *n*.

	Berechnet:	Beobachtet: Schabus:	Beobachtet: Brooke:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83° 16½′	83° 13′
$m:a = (110):(100) =$	—	*67 23	—
$m:c = (110):(001) =$	87° 25′	—	—
$n:a = (150):(100) =$	85 15	85 20	84 10
$n:c = (150):(001) =$	89 27	—	90 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ sehr vollkommen (Brooke gibt außerdem noch eine Spaltbarkeit nach dem einen von ihm beobachteten Flächenpaare *n* an).

Cinchoninsulfat-Äthylalkoholat $= (C_{19}H_{22}ON_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot C_2H_6O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 2{,}4915:1:1{,}6717; \quad \beta = 96° 35'$$ Wyrouboff[3]).

Aus absolutem Alkohol erhielt Wyrouboff (l. c. 58) große Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{140\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{20.1.10\}$, $y\{146\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83° 25′
$m:a = (110):(100) =$	—	*68 0
$m:c = (110):(001) =$	87° 32′	87 25
$n:a = (140):(100) =$	84 14	84 10
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*35 50
$\varrho':n = (\bar{1}01):(140) =$	87 11	87 0
$x:c = (20.1.10):(001) =$	49 19	49 27
$x:a = (20.1.10):(100) =$	34 41	34 40
$y:c = (146):(001) =$	47 42	—
$y:n = (146):(140) =$	41 38	42 0 ca.

33) Brooke, Ann. Philos. Cambr. 1823, **22**, 375.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, außerordentlich stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet $47\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $2E = 80^\circ$ ca., Dispersion sehr schwach.

Cinchoninselenat-Äthylalkoholat = $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 . H_2SeO_4 . C_2H_6O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 2{,}5042:1:1{,}6547; \quad \beta = 97^\circ 30'$$ Wyrouboff[3]).

Die den vor. ähnlichen Krystalle zeigen die Randflächen: $m\{110\}$, $l\{130\}$, $n\{140\}$, $\zeta\{2\dot{1}\dot{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*82^\circ 30'$
$m:a = (110):(100) =$	$68^\circ\ 4'$	—
$m:c = (110):(001) =$	87 12	87 14
$l:a = (130):(100) =$	82 21	82 26
$n:a = (140):(100) =$	—	*84 15
$\zeta':c = (\bar{2}12):(001) =$	—	*49 0
$\zeta:a = (21\bar{2}):(100) =$	67 33	67 30

Spaltbarkeit wie bei vorhergehendem Salze.

Optische Eigenschaften ebenso; die Abweichung der 1. Mittellinie von der c-Axe beträgt $48\frac{1}{2}^\circ$, $2E = 77^\circ 40'$.

Cinchoninperjodidsulfat = $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 . H_2SO_4 . 2HJ . J_5$.

Monoklin. Topsøe[34]).

Die von Jørgensen[34]) dargestellten Krystalle sind kleine rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

$$m:a = (110):(100) = 55^\circ \text{ ca. beob.}$$
$$a:c = (100):(001) = 83\tfrac{3}{4} \text{ » »}$$
$$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = 42 \text{ » »}$$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Farbe durch $a\{100\}$ dunkelbraun bzw. braungelb.

Cinchonintartrat-Dihydrat = $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 . C_4H_6O_6 . 2H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch. Pasteur[35]).

Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $q\{011\}$ und dem Bisphenoïd $o\{111\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 46^\circ 40' \text{ ca. beob.}$$
$$q:q = (011):(0\bar{1}1) = 52\ 20 \text{ » »}$$
$$o:q = (111):(011) = 28\ 47 \text{ » »}$$

Cinchoninantimonyltartrat-(Antimonoxyd-Cinchonintartrat-)$1\frac{1}{2}$-Hydrat = $C_{19}H_{22}ON_2(SbO) . C_4H_6O_6 . 1\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 2{,}0739:1:0{,}9001; \quad \beta = 101^\circ 54'$$ Traube[22]).

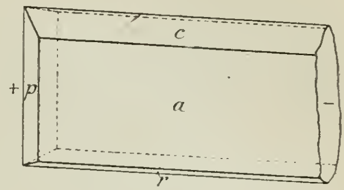
34) Jørgensen (Krystallbest. v. Topsøe), Journ. f. prakt. Chemie 1876, (2) **14**, 367.

35) Pasteur, Ann. chim. phys. 1853, (3) **38**, 456.

Dargestellt und analysiert von Demselben (l. c. 600). Beobachtete Formen (Fig. 3266): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $r\{10\bar{1}\}$; die dünntafeligen Krystalle sind stets nur am linken Ende ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*63° 46′
$a:c = (100):(001) =$	—	*78 6
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*88 35
$p:c = (1\bar{1}0):(001) =$	79° 20½′	80 0 ca.
$r:p = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	88 43¾	89 0 »

Fig. 3266.



Eine optische Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$. Der linke Pol der b-Axe ist der pyroëlektrisch analoge.

Cinchoninantimonyltartrat-(Antimonoxyd-Cinchonintartrat-**2½-Hydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2(SbO).C_4H_6O_6.2\frac{1}{2}H_2O$.

Spec. Gew. 1,567 Traube[36]).

Hexagonal trapezoëdrisch. $a:c = 1:4,6726$ Traube[36]).

Ebenfalls von Traube dargestellt und analysiert. Tafeln $c\{0001\}$, begrenzt von $o\{10\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (10\bar{1}1):(0001) =$	—	*79° 30′
$o:o = (10\bar{1}1):(01\bar{1}1) =$	58° 53¾′	58 50

Die Ätzfiguren auf $c\{0001\}$ entsprechen einem rechten Trapezoëder, dessen Basiskanten mit denen von o 5° ca. bilden.

Doppelbrechung negativ; Drehungsvermögen für 1 mm $\alpha_D = 9°,79$ (ungefähr 2¼ mal so groß, als das der Substanz in Lösung).

Cinchonin-*d*(?)-phenylglykolat = $C_{19}H_{22}ON_2.C_8H_8O_3$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,6834:1:1,8942$ Duparc und Pearce[37]).

Das Salz wurde im Laboratorium d. Univ. Genf von Melikian dargestellt durch Neutralisieren einer Lösung von Mandelsäure mit einer solchen von Cinchonin; aus der warm bereiteten Lösung schieden sich beim Abkühlen tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit dem Bisphenoïd $o\{111\}$ ab.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*73° 25′
$o:{,o} = (111):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*75 23
$o:o_{,} = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	114° 30′	114 52

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie wahrscheinlich die a-Axe.

Cinchonin-*l*-phenylglykolat (*l*-mandelsaures Cinchonin) = $C_{19}H_{22}ON_2.C_8H_8O_3$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,7123:1:1,8252$ Täuber[17]).

36) H. Traube, N. Jahrb. f. Min. usw. 1897, Beil. **11**, 624. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 624.

37) Duparc u. Pearce, Bull. soc. fr. min. 1895, **18**, 37. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 611.

Dargestellt von Rimbach[38]). Beobachtete Formen: $\omega\{1\bar{1}1\}$ (gewöhnlich vorherrschend), $c\{001\}$ (selten vorherrschend), untergeordnet $\xi\{1\bar{2}4\}$, sowie (nicht immer vorhanden) $n\{120\}$ und $t\{102\}$ (Täuber, l. c. 9).

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	*72° 22′
$\omega : \omega = (1\bar{1}1):(11\bar{1}) =$	78° 10′	78 5
$\omega :, \omega = (1\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	—	*112 52
$\xi : c = (1\bar{2}4):(001) =$	48 7	48 10
$\xi : \xi = (1\bar{2}4):(12\bar{4}) =$	129 21	—
$\xi :, \xi = (1\bar{2}4):(\bar{1}2\bar{4}) =$	104 55	—
$\xi : \omega = (1\bar{2}4):(1\bar{1}1) =$	29 23	29 0 ca.
$\xi :, \omega = (1\bar{2}4):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	101 23	101 23
$t : c = (102):(001) =$	52 2	52 15
$\omega : t = (1\bar{1}1):(102) =$	37 2	36 59
$\omega_, : t = (11\bar{1}):(102) =$	64 49	64 30 ca.
$\xi : t = (1\bar{2}4):(102) =$	41 35	41 0 »
$\xi_, : t = (12\bar{4}):(102) =$	94 13	—
$n : b = (120):(010) =$	35 4	—
$t : n = (102):(120) =$	63 4	63 0
$\omega' : n = (\bar{1}11):(120) =$	89 37	89 38
$\omega_, : n = (11\bar{1}):(120) =$	26 2	26 0 ca.
$\xi' : n = (\bar{1}24):(120) =$	75 21	75 44
$\xi_, : n = (12\bar{4}):(120) =$	41 53	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2H$ (in Cedernholzöl, $n = 1{,}4993$ bzw. $1{,}5020$) $= 91° 22'$ *Na*, $90° 56'$ *Tl*, $\gamma = 1{,}6614$ *Na*, $1{,}6688$ *Tl*.

Cinchonidin $= C_{19}H_{22}ON_2$.

Schmelzpunkt 207°,2.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0{,}6494 : 1 : 0{,}9406 \quad \text{Wyrouboff}^{3)}.$$

Leers[39]) beschrieb die Krystalle unter dem Namen »Chinidin« als Prismen $q\{011\}$ (von ihm als $\{110\}$ angenommen), combiniert mit $c\{001\}$ und $m\{110\}$. Lang[40]) untersuchte ein ebenfalls aus Alkohol erhaltenes Präparat von Skraup[41]), bestehend aus sechsseitigen Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $k\{021\}$, $m\{110\}$ und $b\{010\}$. Die von Wyrouboff (l. c. 81) gemessenen Krystalle aus Äthyl- und Methylalkohol waren, wie die vorigen, nach der a-Axe verlängert, aber prismatisch durch ungefähr gleich große Ausbildung von $q\{011\}$, $k\{021\}$ (wofür Wyrouboff irrtümlich $\{012\}$ angibt) und $c\{001\}$, mit den Endflächen $m\{110\}$. Versuche, die bisphenoïdische Symmetrie durch Ätzfiguren zu erkennen, hat keiner der genannten Beobachter angestellt.

---

38) Rimbach, Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 2390.

39) Leers (Krystallbest. v. Kopp), Ann. d. Chemie 1852, **82**, 147.

40) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 863. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 522.

41) Skraup, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1879, **80** (II), 226. Ann. d. Chemie **199**, 359.

	Berechnet:	Beobachtet: Wyrouboff:	Kopp[39]:	Lang:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*66° 16′	65° 30′	66° 24′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*86 30 ca.	86 0	—
$k:c = (021):(001)$ =	62° 0½′	61 25 »	—	62 15
$q:m = (011):(110)$ =	68 0	68 10	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich (Wyrouboff). Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark; Axenebene $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe a, $2E = 106°$, Dispersion schwach, $\varrho > v$ (Wyrouboff).

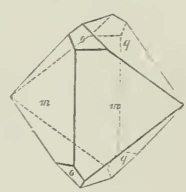
Cinchonidinhydrochlorid-Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HCl . H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7855:1:0{,}9601$ Lang[40]).

Eine approximative Messung der von Leers[39]) (l. c. 156) dargestellten Krystalle durch Kopp ergab die Formen $q\{011\}$, $m\{110\}$, $l\{310\}$, letztere nur mit einem Flächenpaare ausgebildet (nach der Deutung Lang's). Letzterer beobachtete an dem Präparat von Skraup[41]) die Combination $q\{011\}$ (vorherrschend), $m\{110\}$, $o\{111\}$, welche letztere Form er in der späteren Publication (l. c. 864) als Bipyramide abbildet, ohne über die Vollzähligkeit der Flächen etwas zu bemerken. Dagegen fanden Fock[23]) (l. c. 55) und Rammelsberg[31]) (l. c. 240) übereinstimmend o nur als rechtes Bisphenoïd mit m und q combiniert (Fig. 3267).

Fig. 3267.



	Berechnet:	Beobachtet: Lang:	Kopp:	Fock:	Rammelsberg:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*76° 18′	—	76° 23′	76° 30′
$l:'m = (310):(1\bar{1}0)$ =	52° 50′	—	53° ca.	—	—
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	87 40	87 44	85 »	87 41	88 2
$q:m = (011):(110)$ =	—	*64 40	64 »	64 40	64 16
$q:l = (011):(310)$ =	79 54	—	82 »	—	—
$o:q = (111):(011)$ =	41 25	41 18	—	41 18	41 27
$o:m = (111):(110)$ =	32 45	32 48	—	32 47	32 40

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel in Öl = 87°37′ Li, 87°49′ Na, 87°59′ Tl (Fock).

Cinchonidinhydrobromid-⅔(?)-Hydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HBr . \frac{2}{3}(?) H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}8627:1:0{,}3662$ Wyrouboff[3]).

Wyrouboff (l. c. 44) erhielt das Salz durch Verdunsten der wässerigen Lösung bei 60°, bessere Krystalle aber bei langsamer Verdunstung einer Lösung in verdünntem Alkohol. Dicke tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*81°,6′ ca.
$r:r = (101):(\bar{1}01)$ =	—	*46 ,0 »
$r:m = (101):(110)$ =	72° 50′	72 ,6 »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 140°$, Dispersion schwach.

Cinchonidinhydrojodid-$\frac{2}{3}$(?)-Hydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . \frac{2}{3}(?) H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}8744 : 1 : 0{,}3676$ Wyrouboff[3]).

Beim Stehen einer Lösung in 90% Alkohol in feuchter Luft bilden sich Krystalle derselben Form wie vor. mit $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82° 20′
$m : n = (110) : (120) =$	19° 4′	18 40
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*45 36
$r : m = (101) : (110) =$	73 2	73 0

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, stumpfer Axenwinkel in Öl 115°, Dispersion schwach.

Cinchonidinhydrochlorid-Methylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HCl . CH_4O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}8521 : 1 : 0{,}3727$ Wyrouboff[3]).

Die von Wyrouboff (l. c. 48) bei langsamer Abkühlung einer warmen methylalkoholischen Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die tafelförmige Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, wie die des Hydrobromid-Dihydrats.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*80° 52′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*47 15
$r : m = (101) : (110) =$	72° 14′	72 30

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 140°$.

Cinchonidinhydrobromid-Methylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HBr . CH_4O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}8693 : 1 : 0{,}3840$ Wyrouboff[3]).

Darstellung und Combination = vor. (Wyrouboff 45).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82° 0′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	47° 40′	47 50
$r : m = (101) : (110) =$	—	*72 15

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Optische Eigenschaften = vor. $2E = 142°$, Dispersion schwach.

Cinchonidinhydrojodid-Methylalkoholat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . CH_4O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}8759 : 1 : 0{,}3839$ Wyrouboff[3]).

Aus Methylalkohol bilden sich beim Verdunsten, wie beim Abkühlen warmer Lösung, Krystalle mit denselben Formen, wie die der vorhergehenden Salze.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*82° 26′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*47 20
$r:m = (101):(110) =$	72° 26′	72 17

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; stumpfer Axenwinkel in Öl 120°, Dispersion schwach.

Cinchonidinhydrobromid-Hydrat-Äthylalkoholat (?) = $(C_{19}H_{22}ON_2.HBr)_2.\frac{2}{3}H_2O.\frac{1}{2}C_2H_6O$(?).

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8693:1:0{,}3675$ Wyrouboff[3]).

Die beim Abkühlen alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit gleich großen Endflächen $r\{101\}$ und $\omega\{1\bar{1}1\}$; zuweilen tritt auch $o\{111\}$ auf.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*82° 0′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	45° 50′	—
$\omega:\omega' = (1\bar{1}1):(\bar{1}11) =$	—	*58 30
$o:b = (111):(010) =$	71 18	71 27
$\omega:r' = (1\bar{1}1):(\bar{1}01) =$	48 42	48 46

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 145°$, Dispersion schwach.

Cinchonidinhydrochlorid-Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2.2HCl.H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}115:1:1{,}161$; $\beta = 101°53'$ Kopp[39]).

Dargestellt von Leers[39]) (l. c. 156). Nach der b-Axe verlängerte Combination von $c\{001\}$ mit $\varrho\{10\bar{1}\}$ und den Endflächen $m\{110\}$ (ob an beiden Polen der Symmetrieaxe ausgebildet, ist nicht angegeben).

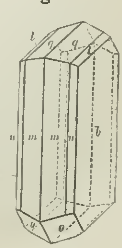
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*85° 0′ ca.
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 0 »
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	52° 20′	53 0
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*64 0 »

Cinchonidinhydrojodidjodmethylat-Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2.HJ.CH_3J.H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}3440:1:0{,}3048$; $\beta = 102°3'$ Fock[23]).

Fig. 3268.

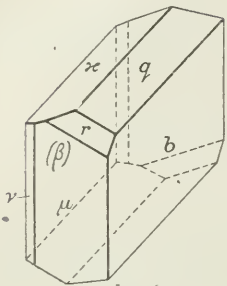


Die von Ulrich[42]) erhaltenen Krystalle zeigen nach Fock (l. c. 54) die scheinbar prismatische Combination (Fig. 3268): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $n\{120\}$, $l\{021\}$, nicht immer vorhanden $o\{12\bar{1}\}$. Das Originalpräparat wurde neuerdings von Stein-

42) Ulrich, Beitr. z. K. d. Cinchonidins. Dissert. d. Univ. Freiburg 1882, 8. S. auch Claus, Ann. d. Chemie 1892, **269**, 254.

metz[43]) aus 70 % Alkohol umkrystallisiert und dabei die Combination Fig. 3269 erhalten: $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, $r\{101\}$; die Ätzfiguren, mit 95 % Alkohol erhalten, auf $q\{011\}$ und $k\{0\bar{1}1\}$ deutlich verschieden (s. Fig. 3269 a).

Fig. 3269.



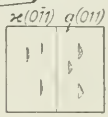


Fig. 3269 a.

	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Steinmetz:
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*71° 24′	71° 20′
$\nu : b' = (1\bar{2}0) : (0\bar{1}0) =$	56° 13′	56 13	56 30
$q : b = (011) : (010) =$	—	*73 24	73 30
$q : m = (011) : (110) =$	—	*73 42	—
$q : \mu = (011) : (1\bar{1}0) =$	84 21	84 26	84 18
$q : n = (011) : (120) =$	71 0	70 53	—
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	90 22	90 39	—
$l : b = (021) : (010) =$	59 12	59 8	—
$o : b = (12\bar{1}) : (010) =$	63 23	63 26	—
$r : \mu = (101) : (1\bar{1}0) =$	39 26	—	39 20

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ $36\frac{1}{2}°$ im spitzen Winkel β.
Farbe hellgelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

Cinchonidinhydrojodidjodäthylat-Monohydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . HJ . C_2H_5J . H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1{,}0849 : 1 : 1{,}6775$; $\beta = 101° 21'$ Miers[44]).

Fig. 3270.

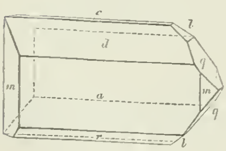
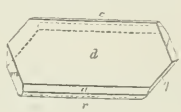


Fig. 3271.



Ebenfalls von Ulrich[42]) (l. c. 14) dargestellt. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $d\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $l\{012\}$, selten und klein $k\{013\}$; Combinationen Fig. 3270 und 3271; die letztere Ausbildung zeigen auch die dünnen Nadeln, welche beim raschen Abkühlen heißer Lösung entstehen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*93° 32′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*82 15
$q : c = (011) : (001) =$	—	*58 42
$a : c = (100) : (001) =$	78° 39′	79 6 ca.
$d : a = (101) : (100) =$	29 12	28 50
$d : q = (101) : (011) =$	70 16	70 24
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	35 47	36 0
$l : c = (012) : (001) =$	39 26	39 5
$k : c = (013) : (001) =$	28 44	28 30

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ ziemlich deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast genau senkrecht zu $d\{101\}$, $2E = 90° 0'$ Na.

---

43) Steinmetz, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. München.
44) Miers, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg, 1881.

Cinchonidindijodmethylat- (Dijodmethylcinchonidin-)-Hydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2CH_3J . 2(?)-H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,5033:1:0,3140$ Fock[23]).

Der Darsteller Ulrich[42]) (l. c. 21) gibt für die aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle 1 Mol., Claus[25]) (l. c. 256) 2 Mol. H_2O an. Fock (l. c. 50) beobachtete die Formen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$ bzw. $\{1\bar{1}1\}$ (meist als Combination

Fig. 3272.

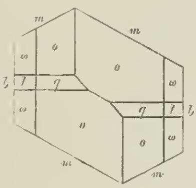


Fig. 3273.

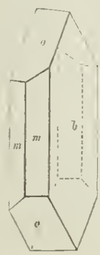


Fig. 3274.

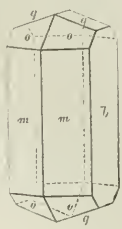
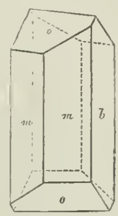


Fig. 3275.



beider Bisphenoïde), $q\{011\}$, selten $\omega\{121\}$ und $l\{021\}$ in den Combinationen Fig. 3272 bis Fig. 3275, von denen die flächenreicheren aus wasserreicheren oder rein wässerigen Lösungen auskrystallisierten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*53° 26′
$o:m = (111):(110) =$	—	*55 4
$o:q = (111):(011) =$	30° 46′	30 45
$q:b = (011):(010) =$	72 56	72 39
$o:b = (111):(010) =$	75 5	75 4
$\omega:b = (121):(010) =$	61 58	62 2
$l:b = (021):(010) =$	57 52	57 58

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ ziemlich deutlich.

Ebene der optischen Axen für Rot $b\{010\}$, für Gelb usw. $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 14° 3'$ *Li*, $33° 50'$ *Na*, $55° 26'$ *Tl*. Farbe rotgelb.

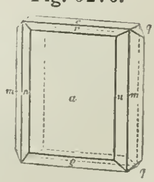
Cinchonidinjodmethyljodäthylat (Jodmethylcinchonidinäthyljodid) = $C_{19}H_{22}ON_2 . C_2H_5J . CH_3J$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,6304:1:1,0190$; $\beta = 98° 21'$ Fock[23]).

Die von Ulrich[42]) dargestellten Krystalle aus Wasser und Weingeist zeigen nach Claus[25]) (l. c. 258) beim Erhitzen auf 105° einen Gewichtsverlust, der immer weniger als $\frac{1}{2}$ Mol. H_2O entspricht, und schmelzen unter Zersetzung bei 255°. Fock (l. c. 51) beobachtete die scheinbar prismatische Combination (Fig. 3276): $a\{100\}$, $n\{210\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{90\bar{1}\}$, selten $q\{011\}$, an welcher aber nachträglich Steinmetz[43]) durch die mit wässerigem Alkohol hervorgebrachten, vierseitig trapezförmigen Ätzfiguren auf $a\{100\}$ den Mangel einer Symmetrieebene nachwies.

Fig. 3276.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	—	*63° 36′
$a:c = (100):(001)$ =	—	*81 39
$r:a = (101):(100)$ =	—	*52 6
$m:c = (110):(001)$ =	85° 37′	85 39
$n:a = (210):(100)$ =	38 43	38 30
$n:c = (210):(001)$ =	83 28	83 30
$\varrho:a = (90\bar{4}):(100)$ =	42 30	42 27
$\varrho:m = (90\bar{4}):(110)$ =	67 7	67 9
$\varrho:n = (90\bar{4}):(210)$ =	54 53	54 45
$r:m = (101):(110)$ =	71 7	71 13
$r:n = (101):(210)$ =	61 22	61 30
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$ =	90 28	90 2
$q:m = (011):(110)$ =	48 56	48 56
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$ =	56 41	57 3

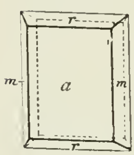
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.
Durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar.

Cinchonidindijodäthylat (Jodäthylcinchonidinäthyljodid) = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2C_2H_5J$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 1,5527:1:1,0408$ Fock[23]).

Fig. 3277.



Die Krystalle verhalten sich beim Erhitzen, wie vor. (Ulrich, l. c. 25, Claus, l. c. 259). Beobachtete Formen (Fig. 3277): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$. Ätzfiguren mit Weingeist auf $a\{100\}$ Rhomben, deren eines Seitenpaar der c-Axe parallel ist (Steinmetz[43])).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$ =	—	*65° 34′
$r:a = (101):(100)$ =	—	*61 10
$r:m = (101):(110)$ =	72° 27′	72 27

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Cinchonidinjodäthyljodmethylat- (Jodäthylcinchonidinmethyljodid-) **Dihydrat** = $C_{19}H_{22}ON_2 . CH_3J . C_2H_5J . 2H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,6992:1:0,9662$ Fock[23]).

Fig. 3278.

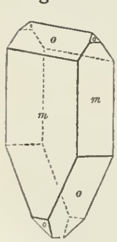
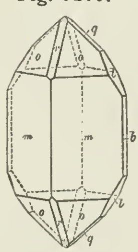


Fig. 3279.



Nach dem Darsteller Ulrich[42]) (l. c. 11) gibt das Salz beim Erhitzen auf 150° 2 Mol. H_2O ab und schmilzt bei 242°—245° unter Zersetzung. Die lebhaft rotgelb gefärbten Krystalle zeigen nach Fock (l. c. 53) vorherrschend $m\{110\}$ und $o\{111\}$ als scheinbare Bipyramide, zuweilen jedoch mit sehr verschiedener Größe der beiden Bisphenoïde (Fig. 3278), ferner $r\{101\}$, $q\{011\}$, $l\{021\}$, $b\{010\}$ (Fig. 3279).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*69° 56′
$o:m = (111):(110)$ =	—	*30 40
$q:b = (011):(010)$ =	45° 59′	45 58

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:q = (111):(011) =$	$44° 49'$	$44° 38'$
$o:r = (111):(101) =$	$29\ 33$	$29\ 27$
$l:b = (021):(010) =$	$27\ 22$	$27\ 28$
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	$72\ 40$	$72\ 50$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a; für Na: $2V = 73° 36'$, $\beta = 1{,}6613$, Dispersion $\varrho > v$.

Cinchonidindijodäthylat-(Jodäthylcinchonidinäthyljodid-)Dihydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . 2\,C_2H_5J . 2\,H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}7341:1:0{,}9557 \text{ Fock}^{23)}.$$

Ulrich[42]) (l. c. 21, 23) erhielt aus anfangs verdünnten Lösungen in reinem oder schwach weingeistigem Wasser bei langsamer Verdunstung zuerst lange rotgelbe Nadeln dieses Hydrates, später die gelben Tafeln des wasserfreien Salzes (s. S. 926). Fock beobachtete an den Prismen $m\{110\}$ häufig nur eine einzelne Fläche der »Pyramide« $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*72° 34'$
$o:m = (111):(110) =$	—	$*31\ 46$
$'o:m = (1\bar{1}1):(110) =$	$75° 15'$	$75\ 10$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Cinchonidinsulfat-Pentahydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . H_2SO_4 . 5\,H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}5127:1:0{,}1666;\quad \beta = 97° 19' \text{ Wyrouboff}^{3)}.$$

Combination der bei verschiedener Temperatur erhaltenen Krystalle nach Wyrouboff's Beschreibung (l. c. 64) scheinbar prismatisch: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\zeta\{14\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	$26° 57'$	$27° 5'$
$r:a = (101):(100) =$	—	$*65\ 30$
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	$*35\ 46$
$\zeta:\varrho = (14\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	$*33\ 10$
$\zeta':r = (\bar{1}41):(101) =$	$47\ 13$	$47\ 10$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 59° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E = 115° 36'$, Dispersion schwach.

Cinchonidinselenat-Pentahydrat = $C_{19}H_{22}ON_2 . H_2SeO_4 . 5\,H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}5106:1:0{,}1670;\quad \beta = 96° 5' \text{ Wyrouboff}^{3)}.$$

Für das von ihm zuerst dargestellte Salz gibt Wyrouboff die gleichen Formen wie für das Sulfat an, nur mit $x\{121\}$ statt ζ.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*26° 52′
$r:a = (101):(100) =$	—	*68 28
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*36 4
$r:m = (101):(110) =$	69° 9′	69 10
$x:r = (121):(101) =$	16 56	—
$x:\varrho' = (121):(\bar{1}01) =$	39 21	39 20
$x:m = (121):(110) =$	61 38	61 40
$x:a = (121):(100) =$	67 33	67 40

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 59° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E = 156° 40'$, Dispersion schwach.

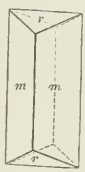
Cinchoninchlorid-Dihydrat = $C_{19}H_{21}ClN_2 . 2 H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}7843 : 1 : 0{,}5082$ Bodewig[45]).

Dargestellt von Königs[46]). Krystalle aus wässerigem Alkohol. Dünne Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ (Fig. 3280).

Fig. 3280.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 13′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*65 53
$r:m = (101):(110) =$	64° 40′	64 48

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 13°$ ca. für Na.

Hydrobromcinchen = $C_{19}H_{21}BrN_2$.

Schmelzpunkt 105°—116°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}8541 : 1 : 0{,}8280$; $\beta = 116° 53'$ Muthmann[47]).

Die von Comstock und Königs[48]) aus Äther erhaltenen Krystalle sind dreieckige Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$ (vgl. Fig. 3281).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*37° 18′
$q:a = (011):(100) =$	—	*68 40
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*65 56
$o:m = (11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	88° 21′	88 41
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	72 53	72 40

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar.

---

45) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 570.

46) Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 286. Nach Skraup u. Zwerger (Monatsh. f. Chemie 1900, **21**, 542) krystallisiert die Substanz auch aus Alkohol mit 2 Mol. H_2O; Schmelzp. 82°, wasserfrei 72°.

47) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 391.

48) Comstock u. Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2522.

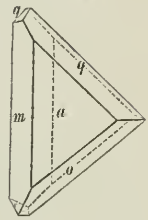
α-Cinchendibromid = $C_{19}H_{20}Br_2N_2$.

Schmelzpunkt 113°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}9570:1:0{,}8685;\quad \beta = 114°8'$ Muthmann[47]).

Dargestellt von denselben Chemikern[48]) (l. c. 2512). Beobachtete Formen (Fig. 3281): $a\{100\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$; selten Andeutungen der beiden letzteren Formen am linken Pole der b-Axe.

Fig. 3281.

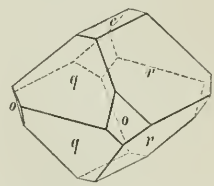


	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*41° 8′
$q:a = (011):(100) =$	—	*71 19
$m:q = (1\bar{1}0):(011) =$	—	*49 28
$o':q = (\bar{1}11):(011) =$	41° 6′	41 30
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	76 48	76 6

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ beide Axenbilder, eines am äußersten Rande des Gesichtsfeldes, sichtbar. Farbe hellgelb.

β-Cinchendibromid = $C_{19}H_{20}Br_2N_2$.

Fig. 3282.



Schmelzpunkt 133°—134°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

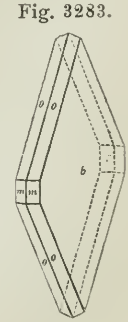
$a:b:c = 0{,}5552:1:1{,}2017$ Muthmann[47]).

Darsteller s. vor. Combination (Fig. 3282): $r\{011\}$, $q\{101\}$, $c\{001\}$ (manchmal vorherrschend), nicht immer vorhanden das rechte Bisphenoïd $o\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (101):(001) =$	—	*65° 12′
$r:c = (011):(001) =$	—	*50 14
$r:q = (011):(101) =$	74° 26′	74 45
$o:c = (121):(001) =$	72 49	72 43
$o:q = (121):(101) =$	45 14	45 12
$o:q_{,} = (121):(10\bar{1}) =$	62 50	62 41

Cinchen = $C_{19}H_{20}N_2$.

Fig. 3283.



Schmelzpunkt 123°—125°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6017:1:0{,}5022$ Grünling[49]).

Die zuerst von Königs[50]) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle sind nach Friedländer[51]) dünne Täfelchen $b\{010\}$, begrenzt von $o\{111\}$ und $m\{110\}$ (Fig. 3283). Später erhielten Comstock und Königs[52]) aus demselben Lösungsmittel dickere und besser meßbare Tafeln, an denen Grünling[49]) m etwas größer und mit kleinen Flächen noch $q\{011\}$ und $k\{021\}$ beobachtete.

49) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 36.
50) Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1854.
51) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 591.
52) Comstock u. Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1220.

	Berechnet:	Beobachtet: Grünling:	Friedländer:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*42° 10′	41° 58′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*73 26	—
$o : 'o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	88° 30′	88 33	—
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	62 4	61 59	62 10
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	53 20	53 20	—
$k : b = (021) : (010) =$	44 52	44 47	—
$q : m = (011) : (110) =$	76 37	76 42	—
$o : k = (111) : (021) =$	40 30	40 37	—
$o : 'm = (111) : (1\bar{1}0) =$	70 55	70 29	—
$k : m = (021) : (110) =$	68 38	68 52	—

Sehr spröde, ohne deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 100° 56'$ *Na*, Dispersion äußerst gering, $\varrho > v$ (Friedländer).

Cinchenjodmethylat = $C_{19}H_{20}N_2 . CH_3J$.

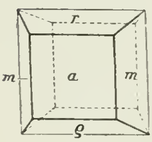
Schmelzpunkt 186°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5838 : 1 : 0{,}9114;\quad \beta = 95° 48\frac{1}{2}'$ Grünling[49]).

Dargestellt von Comstock und Königs[52]) (l. c. 1221). Krystalle aus Methylalkohol. Combination (Fig. 3284): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 3284.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*64° 48′
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*64 0
$r : a = (101) : (100) =$	—	*55 21
$r : m = (101) : (110) =$	72° 16′	72 13
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	76 25	76 23

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 10° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch a und ϱ Axenbilder sichtbar. Farbe hellgelb bis braungelb.

Chinchoninon = $C_{19}H_{20}ON_2$.

Schmelzpunkt 126°—127°.

Spec. Gew. 1,226.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}4582 : 1 : 0{,}4450$ Heydrich[53]).

Dargestellt von Rabe[53]). Krystalle aus Äther. Dicke Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$, $x\{331\}$, $y\{335\}$, $z\{337\}$, $t\{031\}$. Nähere Angaben über die bisphenoïdische Ausbildung der Formen x, y und z fehlen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*73° 58½′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*58 12
$x : c = (331) : (001) =$	84° 38′	84 38
$y : c = (335) : (001) =$	64 22	64 42
$z : c = (337) : (001) =$	56 9	56 1
$t : c = (031) : (001) =$	77 1	77 10½

53) Rabe (Krystallbest. v. Heydrich), Ann. d. Chemie 1909, **364**, 341. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **51**, 387.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Mit Äther entstehen auf $c\{001\}$ rhomboïdische Ätzfiguren, deren eines Seitenpaar parallel der Kante $c:m$, das andere parallel der a-Axe ist.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; für Na: $\alpha = 1{,}5287$, $\beta = 1{,}6704$, $\gamma = 1{,}7161$, $2V = 65^\circ 20'$.

Chininjodäthylat-(Äthylchininjodid-)Monohydrat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . C_2H_5J . H_2O$.

Zersetzungspunkt 210°—211° (wasserfrei).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}4496 : 1 : 0{,}6435 \text{ Hiortdahl}$$[54]

Schöne, stark lichtbrechende, aber bald verwitternde Krystalle wurden erhalten durch Versetzen einer verdünnten alkoholischen Chininlösung mit Äthyljodid, gute Krystalle auch beim Umkrystallisieren aus Chloroform-Alkohol (den Wassergehalt bestimmten Claus und Mallmann[55]) s. daselbst Anm.). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$; prismatisch nach m, seltener tafelförmig nach b.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*48° 25′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*65 31½
$q:m = (011):(110) =$	77° 11¼′	77 11½

Chininjodmethyljodäthylat-(Jodmethylchininäthyljodid-)Monohydrat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . C_2H_5J . CH_3J . H_2O$.

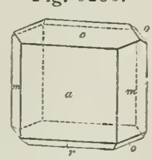
Zersetzungstemperatur der getrockneten Substanz 157°—160°.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 1{,}6842 : 1 : 1{,}6579; \quad \beta = 106^\circ 12' \text{ Fock}$$[23]

Dargestellt von Claus und Mallmann[55]). Fock (l. c. 56) beobachtete die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten $r\{10\bar{1}\}$ und $o\{11\bar{2}\}$, und gibt an, daß an den größeren Krystallen (110) mit a und c vorherrscht, während $(1\bar{1}0)$ ganz klein erscheint, sagt aber nichts darüber, ob o als rechtes oder linkes Sphenoïd auftritt (die hier reproducierte Fig. 3285 ist offenbar idealisiert).

Fig. 3285.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*63° 28′
$a:c = (100):(001) =$	—	*73 48
$m:c = (110):(001) =$	81° 34′	81 35
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*52 30
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	71 52	71 52
$o:m = (11\bar{2}):(110) =$	47 1	47 4

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar. Farbe citrongelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

---

54) Hiortdahl, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 489.

55) Claus u. Mallmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 78.

Chinindijodäthylat-Trihydrat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . 2C_2H_5J . 3H_2O$.

Schmelzpunkt (wasserfrei) 140°.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1,7291 : 1 : 1,2135; \quad \beta = 107° 6'$ Lang[40]).

Die von Skraup[56]) erhaltenen Krystalle sind nach V. v. Lang (l. c. 857) kleine gelbe Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $a\{100\}$, sehr schmal $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*58° 10′
$m:c = (110):(001) =$	—	*81 15
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*46 40
$\omega':m = (\bar{1}11):(110) =$	62° 24′	—
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	78 14	—

Chininthiocyanat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . 2HS(CN)$(?).

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 0,6877 : 1 : 1,0199; \quad \beta = 101° 47'$ Schabus[18]).

Die gemessenen Krystalle hatte Wertheim dargestellt, aber keine Analyse derselben publiciert, so daß ihre Zusammensetzung unsicher ist (das Dirhodanid enthält nach Hesse $\frac{1}{2}$ Mol. H_2O). Schabus (l. c. 179) beschreibt sie als dicktafelige oder kurzprismatische Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	67° 54′	67° 50′
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 15
$\omega:\omega = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*63 36
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*68 25

Chininnitrat-Monohydrat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . HNO_3 . H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0,7493 : 1 : 1,0777; \quad \beta = 105° 29'$ Rammelsberg[31]).

Das zuerst von Strecker dargestellte Salz krystallisiert nach ihm mit 1 Mol. H_2O in großen Prismen. Rammelsberg[31]) (l. c. 229) beobachtete die nach der c-Axe verlängerte Combination: $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $b\{010\}$ vorherrschend, $m\{110\}$ und $\beta\{0\bar{1}0\}$ untergeordnet, an den Enden $c\{001\}$ und $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$ *71° 40′ beob.
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$ *77 30 »
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$ *46 5 »

Chininperchlorat-Heptahydrat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . 2HClO_4 . 7H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,7744 : 1 : 2,268$ Dauber[30]).

Dargestellt von Bödeker[29]) (l. c. 60). Nach Dauber (l. c. 65) rhombische Bipyramiden $o\{111\}$, combiniert mit $c\{001\}$.

56) Skraup, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **84** (II), 645. Monatsh. f. Chemie **2**, 610.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	72° 29′	72° 28′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*99 30
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*30 14

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Chininsulfat-Heptahydrat $= C_{20}H_{24}O_2N_2 . H_2SO_4 . 7 H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0,9844 : 1 : 0,3096$ Hiortdahl[57]).

Hahn[58]) beobachtete die folgenden Formen, deren Symbole auf obige Elemente zurückgeführt sind: vorherrschend $b\{010\}$, vertical gestreift und nicht genau meßbar $l\{540\}$ und $n\{120\}$, $a\{100\}$; als Endflächen $r\{101\}$ und $q\{011\}$, Hiortdahl die einfachere Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Hiortdahl:	Beobachtet: Hahn:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*89° 6′	—
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*34 55	34° 55′
$l : l = (540) : (5\bar{4}0) =$	76° 26′	—	75 24 ca.
$n : b = (120) : (010) =$	26 55½	—	23 0 »

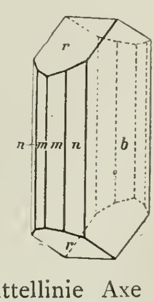
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen. Doppelbrechung negativ; Axenebene für Rot und Gelb $a\{100\}$, für Grün und Blau $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl = 21° 48′ *Li*, 13° 13′ *Na*, 13° 12½′ *Tl* nach Hiortdahl; Wyrouboff[3]) (l. c. 61) fand $2E =$ 19° 15′ *Na*.

Chininselenat-Heptahydrat $= C_{20}H_{24}O_2N_2 . H_2SeO_4 . 7 H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0,9804 : 1 : 0,3108$ Hiortdahl[57]).

Fig. 3286.



Das in Hiortdahl's Laboratorium dargestellte und analysierte Salz zeigte die Formen (Fig. 3286): $b\{010\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 52′
$n : b = (120) : (010) =$	27° 1′	27 11
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*35 11
$r : q = (101) : (011) =$	24 28	24 37

Spaltbarkeit wie beim Sulfat.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl = 53° 42′ *Li*, 50° 15′ *Na*, 46° 42′ *Tl* (Hiortdahl); Wyrouboff[3]) fand $2E =$ 77° 15′ *Na*.

Methylchininperjodidsulfat $= 2(C_{20}H_{24}O_2N_2 . CH_3J) . H_2SO_4 . J_6$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0,9786 : 1 : 0,6307$ Topsøe[59]).

---

57) Hiortdahl, Zeitschr. f. Krystall. 1879, 3, 302.
58) Hahn, Archiv d. Pharm. 1859, (n. R.) 99, 148.
59) Topsøe, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1876, 73 (II), 124.

Dargestellt von Jørgensen[10] (l. c. 262). Aus der weingeistigen Lösung von Chininjodmethylat, Schwefelsäure und Jod scheidet sich ein jodärmeres Salz ab, und aus dessen Mutterlauge bilden sich bei längerem Stehen die gemessenen Krystalle, Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$, zuweilen mit $a\{100\}$, an den Enden $r\{101\}$, seltener und untergeordnet $c\{001\}$ und $s\{201\}$, einmal wurde auch eine »Pyramide« (Bisphenoïd?) $x\{121\}$ beobachtet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*88° 45′
$n:a = (120):(100) =$	62° 56′	63 7
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	65 36	65 30
$s:r = (201):(101) =$	19 23½	19 40
$r:m = (101):(110) =$	—	*67 13
$r:n = (101):(120) =$	75 44	75 52
$x:a = (121):(100) =$	68 11	—
$x:r = (121):(101) =$	46 40	46 27
$x:n = (121):(120) =$	35 13½	35 24
$x:m = (121):(110) =$	39 15	39 24
$x:r' = (121):(\bar{1}01) =$	73 22	73 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Farbe dunkelbraun, fast undurchsichtig.

Chinidin = $C_{20}H_{24}O_2N_2$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 2{,}156:1:2{,}075$; $\beta = 102°40'$ Schabus[18]).

Hlasiwetz[60]), von dem die aus Äther erhaltenen Krystalle herstammen, gab der früher als β-Chinin bezeichneten Base den Namen »Cinchotin«, und unter diesem Namen beschrieb sie Schabus l. c. 171 als nach der b-Axe verlängerte Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$ mit den gleich großen Endformen $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

$a:c = (100):(001) =$	*77° 20′	beob.
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	*71 42	ca. »
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	*70 32	» »
$o:a = (111):(100) =$	(62 16	ber.)
$o:c = (111):(001) =$	61 30	ca. beob.

Chinidin, Verb. mit Äther = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . \frac{1}{3}(C_2H_5)_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}6933:1:1{,}0152$ Wyrouboff[3]).

Bei langsamer Verdunstung einer ätherischen Lösung entstehen bei allen Temperaturen zwischen 0° und 20° Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, untergeordnet $o\{111\}$ (als Bipyramide?), $q\{011\}$, $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 28′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*90 54
$q:m = (011):(110) =$	66° 3′	65 56
$k:q = (021):(011) =$	18 21	19 0 ca.
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	59 38	—
$o:c = (111):(001) =$	60 46	61 0 ca.
$o:q = (111):(011) =$	45 53	45 48

60) Hlasiwetz, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1850, **9**, 267. Ann. d. Chemie 1851, **77**, 49.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 85°30'$, Dispersion sehr schwach.

Chinidin, Verb. mit Benzol = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . \frac{1}{3}C_6H_6$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,6916:1:1,0054$ Wyrouboff[3]).

Bei schneller Ausscheidung aus der Lösung bilden sich feine Nadeln von benzolfreier Base, bei sehr langsamer Verdunstung bildet sich dagegen die Verbindung in tafelförmigen Krystallen derselben Combination wie vor., nur mit $t\{012\}$ statt q und k.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 20′
$t:c = (012):(001) =$	26° 41′	26 30
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	59 21	—
$o:c = (111):(001) =$	—	*60 30

Spaltbarkeit und optische Eigenschaften = vor.; $2E = 85°$.

Chinidin-Methylalkoholat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . CH_4O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,8091:1:0,5920$ Beckenkamp[11]).

Dargestellt von Mylius[61]). Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$; die Elemente ergeben sich aus den unten folgenden nach der Methode der kleinsten Quadrate berechneten Winkeln. Wyrouboff[3]) (l. c. 40) beobachtete außer den genannten Formen noch $b\{010\}$ und $q\{011\}$, gibt aber keine Messungen an.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	77° 57′	77° 54′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	72 23	72 28
$r:m = (101):(110) =$	62 40½	62 44

Doppelbrechung positiv, außerordentlich stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 78°$ (Wyrouboff).

Chinidin-Äthylalkoholat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . C_2H_6O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,8001:1:0,5886$ Beckenkamp[11]).

Darsteller und beobachtete Formen wie vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m\ (110):(1\bar{1}0) =$	77° 19⅔′	77° 20′
$r:r\ (101):(\bar{1}01) =$	72 40½	72 40
$r:m\ (101):(110) =$	62 26½	62 26

Optische Eigenschaften nach Wyrouboff gleich denen des vor. Salzes, $2E = 78°30'$.

61) Mylius, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1773.

Chinidin-Allylalkoholat = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . C_3H_6O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0,8047 : 1 : 0,5992$ Beckenkamp[11]).

Die ebenfalls von Mylius erhaltenen Krystalle zeigen nach Beckenkamp (l. c. 168) den gleichen Habitus, wie die der beiden vorhergehenden Salze.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$ (110) : (1$\bar{1}$0) =	77° 19$\frac{2}{3}$′	77° 38′
$r : r$ (101) : ($\bar{1}$01) =	73 21$\frac{1}{4}$	72 40$\frac{1}{2}$
$r : m$ (101) : (110) =	62 16$\frac{1}{4}$	62 26$\frac{1}{2}$

Chinidin, Verb. mit Aceton = $C_{20}H_{24}O_2N_2 . CO(CH_3)_2$.

Tetragonal. $a : c = 1 : 2,9682$ Wyrouboff[3]).

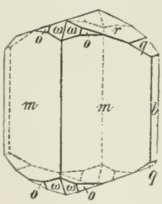
Aus der Lösung der Base in Aceton erhielt Wyrouboff (l. c. 79) kleine Bipyramiden $o\{111\}$, zugespitzt durch $x\{337\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{,}$ = (111) : (11$\bar{1}$) =	—	*26° 48′
$o : o$ = (111) : (1$\bar{1}$1) =	86° 56′	86 48
$x : o$ = (337) : (111) =	15 40	15 40
$x : x$ = (337) : (3$\bar{3}$7) =	76 21	—

Doppelbrechung negativ, sehr stark. Schwache optische Anomalien (über das Drehungsvermögen der Krystalle wird nichts angegeben).

Chininchlorid = $C_{20}H_{23}ClON_2$.

Fig. 3287.



Schmelzpunkt 151°.

Monoklin (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0,7465 : 1 : 0,7741$ Grünling[49]).

An den von Comstock und Königs[62]) aus Benzol mit Zusatz von Äther erhaltenen Krystallen beobachtete Grünling (l. c. 39) die Combination (Fig. 3287): $m\{110\}$, $r\{012\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$ und $\omega\{212\}$, wobei aber die beiden letzten Formen selten und sehr klein auftraten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$ = (110) : (1$\bar{1}$0) =	—	*73° 29′
$r : r$ = (012) : (0$\bar{1}$2) =	—	*42 19
$q : r$ = (011) : (012) =	16° 35′	16 32
$r : m$ = (012) : (110) =	77 32	77 33
$o : b$ = (111) : (010) =	61 45	—
$o : q$ = (111) : (011) =	39 22	39 19
$o : r$ = (111) : (012) =	56 14	—
$o : m$ = (111) : (110) =	37 42	—
$\omega : o$ = (212) : (111) =	13 13	13 18
$\omega : r$ = (212) : (012) =	44 2$\frac{1}{2}$	43 43
$\omega : q$ = (212) : (011) =	46 27	46 15
$\omega : m$ = (212) : (110) =	44 35	44 40$\frac{1}{2}$
$\omega : {}'r$ = (212) : (0$\bar{1}$2) =	57 53$\frac{1}{2}$	57 35
$\omega : {}'m$ = (212) : (1$\bar{1}$0) =	66 18	66 38

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ in Spuren.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein.

62) Comstock u. Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 1988.

Benzoylchinin = $C_{20}H_{23}(CO.C_6H_5)O_2N_2$.

Schmelzpunkt 139°.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1,1253:1:1,0626$; $\beta = 91°22'$ Wyrouboff[63]).

Die Base und die im Folg. beschriebenen Salze wurden von Wünsch[63]) dargestellt. Aus wasserhaltigem Äther Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$, an den Enden $c\{001\}$, selten $\xi\{12\bar{4}\}$ (als Sphenoïd?) und $\varrho\{10\bar{1}\}$; häufig Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*88°38′
$m:a = (110):(100) =$	—	*48 22
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*44 0
$n:m = (120):(110) =$	17°40′	17 30
$n:c = (120):(001) =$	89 27	89 30
$m:c = (110):(001) =$	89 6	89 4
$\xi':c = (\bar{1}24):(001) =$	30 19	30 0 ca.
$\xi:a = (12\bar{4}):(100) =$	79 23	79 0 »

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar.

Benzoylchininhydrochlorid-Hemihydrat = $C_{20}H_{23}(CO.C_6H_5)O_2N_2.HCl.\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1,1963:1:0,7372$; $\beta = 105°36'$ Wyrouboff[63]).

Wyrouboff (l. c. 135) beobachtete die nach der b-Axe prismatische und nur an einem Ende ausgebildete Combination: $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*74°24′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*70 10
$q:a = (011):(100) =$	—	*77 20
$q:b = (011):(010) =$	54°38′	54 52
$\varrho:q_, = (10\bar{1}):(01\bar{1}) =$	48 22	48 22

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie halbiert nahezu den Winkel β.

Benzoylchininhydrobromid-Hemihydrat = $C_{20}H_{23}(CO.C_6H_5)O_2N_2.HBr.\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1,1738:1:0,7381$; $\beta = 103°47'$ Wyrouboff[63]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	—	*54°22′
$q:a = (011):(100) =$	—	*78 50
$q_,:\varrho = (01\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*48 42
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	68° 5′	68 10

Optische Eigenschaften = vor.

---

63) Wünsch (Krystallbest. v. Wyrouboff), Ann. chim. phys. 1896, (7) 7, 127. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 29, 684.

Benzoylchinindihydrochlorid-Äthylalkoholat = $C_{20}H_{23}(CO.C_6H_5)O_2N_2.2HCl.C_2H_6O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}8827:1:1{,}4002$; $\beta = 97^\circ 52'$ Wyrouboff[63]).

Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\zeta\{131\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*68° 25′
$\zeta:\zeta = (131):(1\bar{3}1) =$	—	*98 34
$\zeta:a = (131):(100) =$	—	*68 40
$\zeta:\varrho' = (131):(\bar{1}01) =$	68° 49′	69 50
$r:a = (101):(100) =$	56 6	—

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

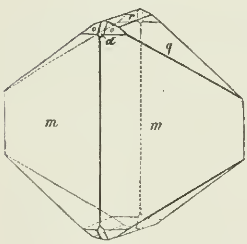
Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, eine Axe senkrecht zu $a\{100\}$, die andere ebenso zu $\varrho\{10\bar{1}\}$, Dispersion bedeutend, $\varrho < v$.

Chinendihydrat = $C_{20}H_{22}ON_2.2H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5322:1:0{,}6642$ Grünling[49]).

Fig. 3288.



Dargestellt von Comstock und Königs[52]) (l. c. 1223). Beobachtete Formen (Fig. 3288): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, selten $r\{012\}$ und $d\{101\}$ (Grünling, l. c. 38).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*56° 3′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*67 11
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	45° $6\frac{1}{2}'$	45 7
$o:q = (111):(011) =$	46 $6\frac{1}{2}$	45 58
$r:r = (012):(0\bar{1}2) =$	36 39	36 $44\frac{1}{2}$

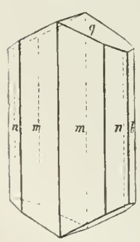
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Chinenzinkchlorid-Dihydrat = $C_{20}H_{22}ON_2.2HCl.ZnCl_2.2H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}3424:1:0{,}4964$ Grünling[49]).

Fig. 3289.



Die von denselben Chemikern[52]) (l. c. 1225) erhaltenen Krystalle sind nach Grünling (l. c. 39) dünne Prismen $m\{110\}$, $n\{130\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

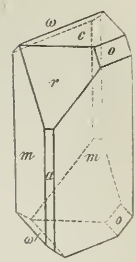
	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	—	*63° 36′
$q:m = (011):(110) =$	—	*81 43
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	52° 48′	52 48
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	37 48	37 45
$n:b = (130):(010) =$	44 14	44 23

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a; durch $m\{110\}$ die Axenbilder sichtbar.

Cinchoteninnitrat = $C_{18}H_{20}O_3N_2 . 2HNO_3$.

Fig. 3290.



Zersetzungspunkt 175°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1,3572:1:0,6675;\ \beta = 107°40'$ Stuhlmann[26]).

Bei der Oxydation des Cinchonins mit Salpetersäure erhielt Kickelhayn (im Laboratorium von Claus in Freiburg) als Nebenproduct dicke, braun gefärbte Prismen, welche von Stuhlmann (l. c. 157) analysiert und gemessen wurden. Beobachtete Formen (Fig. 3290): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{201\}$, $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*52° 17′
$a:c = (100):(001) =$	—	*72 20
$r:m = (201):(110) =$	60° 33′	60 7
$o:c = (111):(001) =$	—	*34 30
$o:a = (111):(100) =$	55 14	55 8
$o:m = (111):(110) =$	44 48	44 1
$o:r = (111):(201) =$	30 8	30 3
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	42 52	42 30
$\omega:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	99 24	90 23
$\omega':r = (\bar{1}\bar{1}1):(201) =$	69 5	70 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Schwingungsrichtungen in $m\{110\}$ ungefähr parallel den Kanten $r:m$.
Die Lösung des Salzes in Wasser ist rechtsdrehend.

Cinchotenidin-Trihydrat = $C_{18}H_{20}O_3N_2 . 3H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1,1209:1:0,4568;\ \beta = 91°48'$ Lang[40]).

Dargestellt von Skraup und Vortmann[64]). Dünne Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$ (scheinbar prismatisch ausgebildet) mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $r\{101\}$ (V. v. Lang, l. c. 865).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*48° 15′
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*44 20
$r:m = (101):(110) =$	—	*74 28
$r:a = (101):(100) =$	66° 17′	66 15
$n:a = (120):(100) =$	65 57	65 52

Cinchotenidinplatinchlorid = $(C_{18}H_{20}O_3N_2 . 2HCl)_2 . PtCl_4$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,9462:1:0,9083$ Lang[40]).

Darsteller = vor. (l. c. 615). Orangerote Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $q\{011\}$, zuweilen auch $c\{001\}$ und die beiden Bipyramiden (Bisphenoïde?) $o\{111\}$ und $y\{122\}$.

64) Skraup u. Vortmann, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1878, **78** (II), 612. S. auch Ann. d. Chemie 1879, **197**, 235f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*86°50′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*84 30
$q:m = (011):(110) =$	62°29′	62 34
$o:a = (111):(100) =$	54 36	54 0
$y:a = (122):(100) =$	70 26	70 30
$o:c = (111):(001) =$	52 53	—
$y:c = (122):(001) =$	45 46	—
$y:m = (122):(110) =$	47 17	—

Chitenin-Tetrahydrat = $C_{19}H_{22}O_4N_2.4H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,4582:1:0,5114$ Lang[40]).

Dargestellt von Skraup[65]). Prismen $m\{110\}$ mit oder ohne $b\{010\}$, am Ende $q\{011\}$ (v. Lang, l. c. 861).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*49°14′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	54°10′	53 44
$q:m = (011):(110) =$	—	*79 4

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Chiteninplatinchlorid-Trihydrat = $C_{19}H_{22}O_4N.2HCl.PtCl_4.3H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0,9045:1:1,8669$ Lang[40]).

Die ebenfalls von Skraup[65]) (l. c. 238) erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*84°16′
$o:c = (111):(001) =$	—	*70 14
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	88°31′	—
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	78 11	—

Cinchotoxin (Cinchonicin) = $C_{19}H_{22}ON_2$.

Schmelzpunkt 58°—59° (unter vorheriger Sinterung).

Monoklin sphenoïdisch, Zirngiebl.

Die von Miller und Rohde[66]) erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$ (stark gerundet), begrenzt von $c\{001\}$ und einerseits von $q\{011\}$, andererseits von zwei unter spitzem Winkel zusammenstoßenden, nicht meßbaren Flächen.

$$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) = 99\tfrac{3}{4}^{\circ} \text{ beob.}$$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Ätzfiguren auf $a\{100\}$ asymmetrisch.

65) Skraup, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1879, **80** (II), 234. Ann. d. Chemie 1879, **199**, 348.

66) W. v. Miller u. Rohde (Krystallbest. v. Zirngiebl), Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 3221. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 633. Einige Ungenauigkeiten der krystall. Angaben sind oben berichtigt.

Cinchotoxin-(Cinchonicin-)nitrat = $C_{19}H_{22}ON_2.HNO_3$.

Schmelzpunkt 160°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}2380:1:1{,}2454;\quad \beta = 94°2'$ Wyrouboff[12]).

Dargestellt von Roques[12]) (l. c. 261 f.). Die nur am rechten Ende ausgebildeten Krystalle aus wässeriger Lösung (rechtsdrehend) zeigen die Formen: $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $t\{301\}$, $s\{103\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*78° 0′
$a:c = (100):(001) =$	—	*85 58
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*47 12
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	64°30′	64 38
$r:a = (101):(100) =$	42 49	42 44
$s:c = (103):(001) =$	28 6	—
$s:t = (103):(301) =$	49 58	50 0

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie parallel $b\{010\}$, Axendispersion stark.

Cinchotoxin-(Cinchonicin-)zinkchlorid-Dihydrat = $C_{19}H_{22}ON_2.2HCl.ZnCl_2.2H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}5543:1:0{,}5505$ Wyrouboff[12]).

Darsteller = vor. Kleine nach der c-Axe prismatische Combinationen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $l\{310\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58° 0′
$l:m = (310):(110) =$	18°32′	18 24
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*57 40
$q:m = (011):(110) =$	76 29	76 20

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel groß.

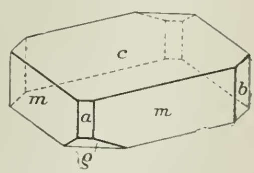
N-Methylcinchotoxin = $C_{20}H_{24}ON_2$.

Schmelzpunkt 74°—75°.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}236:1:0{,}667;\quad \beta = 100°38'$ Zirngiebl[66]).

Die von Brunner dargestellte, von Miller und Rohde beschriebenen Substanz krystallisiert aus Äther in der Combination (Fig. 3291): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 3291.



$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$ *78°57′ beob.
$m:c = (110):(001) =$ *83 16 »
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$ *30 0 ca. »

Cinchonamin = $C_{19}H_{24}ON_2$.

Schmelzpunkt 185°.
Pseudotrigonal. $\alpha = 94°51'$ Friedel[67]).

67) Arnaud (Krystallbest. v. C. Friedel), Compt. rend. 1887, **105**, 985. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 605.

Die von Arnaud[67]) beim Erkalten alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind hexagonale Prismen $b\{10\bar{1}\}$ mit dem Rhomboëder $r\{100\}$ und untergeordneten Flächen von $d\{110\}$ und $o\{11\bar{1}\}$. Ein Schliff nach $c\{111\}$ zeigt jedoch eine Zusammensetzung aus drei rhombischen Sectoren von 60° und 120°; darnach sind die Krystalle Drillinge nach $\{110\}$ (gebildet von zwei benachbarten Flächen des pseudohexagonalen Prismas) und zeigen als Endflächen $\{101\}$ (durch die Drillingsbildung als Rhomboëder), untergeordnet $\{134\}$ und $\{131\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (100):(010) =$	—	*84° 42′
$o:r = (11\bar{1}):(100) =$	53° 25′	53 29

Doppelbrechung positiv; Axenebene der rhombischen Sectoren $\{010\}$, Axenwinkel klein.

Allocinchonin-(Apocinchonin-)succinat-Hexahydrat = $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 . C_4H_6O_4 . 6\,H_2O$.

Hexagonal (trapezoëdrisch).

$a:c = 1:1{,}6636$ Wyrouboff[3]).

Dargestellt von Jungfleisch[68]). Tafeln $c\{0001\}$, begrenzt von $o\{10\bar{1}1\}$, $y\{50\bar{5}3\}$, $z\{50\bar{5}1\}$ (Messungen werden von Wyrouboff, l. c. 89 nicht angegeben).

Doppelbrechung schwach, mit optischen Anomalien; die homogenen Partien zeigten ein Drehungsvermögen von 3°—4° für 1 mm.

Opiumalkaloïde (Isochinolin- und Phenanthrenderivate).

Als Tetramethoxybenzylisochinolin =

$(CH_3.O)C{:}CH.C.CH{:}CH$
$(CH_3.O)C{:}CH.C.C{=}N \qquad CH.C(O.CH_3){:}C(O.CH_3)$
$\qquad\qquad\quad CH_2.C{-}CH{=}CH$

wurde das rhombisch krystallisierende **Papaverin** erkannt; daß die synthetisch dargestellte Base auch im krystallisierten Zustande mit der natürlichen identisch ist, geht aus der Beobachtung von Pictet und Gams[1]) hervor, daß ihre übersättigte Lösung durch einen Krystall des Opiumpapaverins sofort zur Krystallisation gebracht wird (gemessen wurde nur die natürliche Base). Von den Salzen sind **Papaverinchlorhydrat** = $C_{20}H_{21}O_4N.HCl$, **Papaverinbromhydrat** = $C_{20}H_{21}O_4N.HBr$ und **Papaverinjodhydrat** = $C_{20}H_{21}O_4N.HJ$ monoklin und vollkommen isomorph, das letzte besitzt aber noch eine zweite, ebenfalls monokline Modification und bildet mit Jod eine Verbindung **Papaverinjodhydratdijodid** = $C_{20}H_{21}O_4N.HJ.J_2$, deren monokline Krystallform nur unvollständig bestimmt werden konnte. **Papaverinchlorhydratzinkchlorid** und **-cadmiumchlorid** = $(C_{20}H_{21}O_4N.HCl)_2.ZnCl_2$ u. $(C_{20}H_{21}O_4N.HCl)_2.CdCl_2$ krystallisieren tetragonal isomorph, **Papaverinchlorhydratquecksilberchlorid** =

68) Jungfleisch, Compt. rend. 1893, **117**, 42.

1) Pictet u. Gams, Ber. d. d. chem. Ges. 1909, **42**, 2952.

$(C_{20}H_{21}O_4N.HCl)_2.HgCl_2$ wahrscheinlich triklin (nur approximativ und unvollständig bestimmbar), endlich **Papaverinchlorhydratplatinchlorid-Dihydrat** $= (C_{20}H_{21}O_4N.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$ in unvollkommenen, wahrscheinlich rhombischen Combinationen. Die Salze des alkylsubstituierten Papaveriniums krystallisieren meist als Hydrate und bieten wegen der Verschiedenheit ihres Wassergehaltes wenig Gelegenheit zu Vergleichen; **Papaverinmethyljodid-Tetrahydrat** $= C_{20}H_{21}O_4N.CH_3J.4H_2O$ bildet monokline, **Papaverinäthylchlorid-Tetrahydrat** $= C_{20}H_{21}O_4N.C_2H_5Cl.4H_2O$ trikline, nur höchst unvollständig bestimmbare Krystalle; **Papaverinäthylbromid** $= C_{20}H_{21}O_4N.C_2H_5.Br$ wurde als **$2\frac{1}{2}$-Hydrat** in monoklinen Formen gemessen, während eine zweite, in niederer Temperatur erhaltene und nicht analysierte Krystallwasserverbindung trikline Krystallform zeigte, an der drei Flächenpaare (a, c, m) sehr ähnliche Werte der Winkel ergaben, wie die drei einzig beobachteten Pinakoïde (c, b, a) der Chlorverbindung, daher hier wahrscheinlich das **Tetrahydrat** vorlag; **Papaverinäthyljodid** $= C_{20}H_{21}O_4N.C_2H_5J$ krystallisiert wasserfrei monoklin, **Papaverinpropylbromid** als **Trihydrat** $= C_{20}H_{21}O_4N.C_3H_7Br.3H_2O$ triklin; vom **Papaverinbenzylchlorid** $= C_{20}H_{21}O_4N.C_7H_7Cl$ wurde das **Heptahydrat** analysiert, aber krystallographisch nicht sicher bestimmt (pseudokubisch?), während daraus durch Umkrystallisieren erhaltene trikline Krystalle, wahrscheinlich einem anderen Hydrat angehörig, eine vollständige Bestimmung gestatteten. Von den übrigen Salzen stimmt das **Papaverinnitrat** $= C_{20}H_{21}O_4N.HNO_3$ in seiner monoklinen Krystallform so nahe mit dem Chlorhydrat und dem Bromhydrat überein, wie es bei isomorphen Körpern der Fall zu sein pflegt; ob die Kohäsionsverhältnisse beider Körper verschieden sind, ist unbekannt, da leider die versprochene Veröffentlichung der Foullon'schen Beobachtungen über Spaltbarkeit und optische Eigenschaften der von ihm untersuchten Papaverinderivate durch dessen frühzeitigen Tod verhindert worden ist. Durch die Ähnlichkeit der Elemente $a:b$ und β zeigt eine krystallographische Verwandtschaft mit ihnen auch das ebenfalls monokline saure **Papaverinsulfat** $= C_{20}H_{21}O_4N.H_2SO_4$. Von Salzen aromatischer Säuren wurden gemessen: **Papaverinbenzoat** $= C_{20}H_{21}O_4N.C_6H_5(COOH)$, triklin, und **Papaverinsalicylat** $= C_{20}H_{21}O_4N.C_6H_4(OH)(COOH)$, monoklin ohne irgend eine Ähnlichkeit mit jenem, eine bei der nahen chemischen Verwandtschaft wohl nur durch Dimorphie zu erklärende Erscheinung.

Gegenüber der großen Anzahl der im Vorhergehenden aufgezählten Additionsproducte des Papaverins ist diejenige seiner krystallographisch untersuchten Substitutionsproducte eine sehr geringe. Das einzige bekannte Halogenderivat **Brompapaverin** $= C_{20}H_{20}BrO_4N$ bildet monokline, nur unvollständig bestimmbare Krystalle. Oxypapaverin, durch Ersetzung eines Wasserstoffatoms in der CH_2-Gruppe abgeleitet, ist das **Papaverinol** $= C_{20}H_{20}(OH)O_4N$, monoklin krystallisiert; dasselbe entsteht durch Reduction aus der Ketoverbindung, dem Papaveraldin (Tetramethoxybenzoylisochinolin), von welchem zwei Additionsproducte Anlaß zu allerdings sehr

unsicheren Krystallbestimmungen gegeben haben: **Papaveraldinmethyljodid-Dihydrat** $= C_{20}H_{19}O_5N.CH_3J.2H_2O$ bildet nach Foullon[2]) sechsseitige (monokline?) Prismen $\{010\}\{110\}$ mit $\{001\}$, $(110):(1\bar{1}0) = 74^\circ$—$76^\circ$, $(110):(001) = 83^\circ$—84°, einmal beobachtet: $(h0l):(001) = 34^\circ$; **Papaveraldinäthylbromid-Trihydrat** $= C_{20}H_{19}O_5N.C_2H_5Br.3H_2O$ krystallisiert ebenfalls in sechsseitigen Prismen, aber mit Winkeln von 58°—65° und kuppelförmig gewölbten Endflächen; nach einem Flächenpaar des Prisma, welches Symmetrieebene zu sein scheint, vollkommene Spaltbarkeit.

Ein Derivat eines Isomeren des Papaverins, in welchem statt der mittleren Atomgruppe $\begin{array}{l}.CH{:}CH\\ .C\text{—}N\\ \lfloor\text{———}CH_2.\end{array}$ die Gruppe $\begin{array}{l}.CH{:}CH\\ .C\ .\ N(CH_3)\\ \lfloor\text{————}CH.\end{array}$ vorhanden ist, das **N-Methylisopapaverin** $= C_{20}H_{20}O_4N(CH_3)$ wurde als monoklin krystallisierend bestimmt.

Tetrahydropapaverin mit der mittleren Atomgruppe $\begin{array}{l}.CH_2.CH_2\\ .CH\text{—}NH\\ \lfloor\text{———}CH_2.\end{array}$ enthält ein asymmetrisches Kohlenstoffatom und existiert dementsprechend in einer racemischen und zwei optisch activen Formen; die erstere ist nicht gemessen worden, sondern nur ihre Molekülverbindung mit **Methylalkohol** $= C_{20}H_{25}O_4N.CH_3(OH)$, welche tetragonal krystallisiert, und zwei Salze, **Tetrahydropapaverinhydrochlorid-Trihydrat** $= C_{20}H_{25}O_4N.HCl.3H_2O$ u. **Tetrahydropapaverin-*d*-tartrat-17-Hydrat** $= (C_{20}H_{25}O_4N)_2.C_4H_6O_6.17H_2O$, beide monoklin. Das letztere enthält 1 Mol. Dextro- und 1 Mol. Laevobase, da aus ihm wieder racemisches Hydropapaverin erhalten wird; die beiden optischen Isomeren bilden getrennte Salze der d-α-Bromcamphersulfonsäure, welche jedoch nicht krystallographisch untersucht worden sind. Von den Substitutionsproducten der Base wurde nur eines gemessen, das monokline **Tetrahydropapaverinnitrosamin** $= C_{20}H_{24}O_4N(NO)$. Das N-Methyltetrahydropapaverin (Laudanosin) ist ebenfalls in racemischen, wie in beiden optisch activen Formen krystallisiert bekannt und würde daher, besonders auch seine Salze mit optisch activen Säuren, einen interessanten Gegenstand krystallographischer Untersuchungen liefern.

Das **Laudanin** $= C_{20}H_{25}O_4N$, vom Laudanosin dadurch verschieden, daß es statt der einen der vier Methoxygruppen ein OH enthält, krystallisiert rhombisch; da die Lösung die Polarisationsebene des Lichtes nicht dreht, handelt es sich um die racemische Verbindung.

Ein zwar nicht im Mohnsafte vorkommendes, aber mit dem Papaverin verwandtes Pflanzenalkaloïd ist das **Berberin**, dessen triklin krystallisierende **Chloroform**-Verbindung nach Gadamer sich von der Pseudobase ableitet und der daher folgende Constitutionsformel zugeschrieben wird:

$$\begin{array}{l}\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\ulcorner\text{———}CH{:}C.O\\ \quad HC{:}CH\text{———}C.CH\text{====}C.C\text{—}C.CH{:}C.O\end{array}\!\!>CH_2.$$
$$(CH_3.O)C{:}C(O.CH_3).C.CH(CCl_3).N.CH_2.CH_2$$

---

2) Goldschmiedt (Krystallbest. v. Bar. v. Foullon), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1886, **94** (II), 480f. Monatsh. f. Chemie **7**, 490f.

Das sogen. **Hydroberberin** $= C_{20}H_{21}O_4N$ ist nach demselben Chemiker racemisches Canadin (Tetrahydroberberin); es krystallisiert monoklin; rhombische Symmetrie besitzt **Hydroberberinmethyljodid** $= C_{20}H_{21}O_4N.CH_3J$ (vielleicht eine Verbindung mit Methylalkohol?), während **Hydroberberinäthyltrijodid** $= C_{20}H_{21}O_4N.C_2H_5J.J_2$ monokline Formen zeigt. Die Berberingruppe bedarf jedenfalls noch näherer Untersuchung.

Narcotin (Opianin) =

$$CH_2{<}\begin{matrix}O.C{:}CH \qquad\qquad C.CH_2.CH_2 \\ O.C{:}C(O.CH_3).C.\,CH.N(CH_3)\end{matrix} \quad \begin{matrix}\\ O.CO.C{:}C(O.CH_3).C(O.CH_3) \\ CH \qquad C{:}CH \qquad CH\end{matrix}$$

krystallisiert rhombisch, scheint aber nach den mikroskopischen Beobachtungen von Gaubert[3]) noch andere Modificationen zu bilden, welche aus dem Schmelzflusse in Form von Sphärolithen entstehen; über seine Salze liegt nur eine einzige Angabe von Jørgensen[4]) vor, daß **Narcotintrijodid** $= C_{22}H_{23}O_7N.HJ.J_2$ rhombische Täfelchen von $71\frac{1}{2}^0$ Kantenwinkel bildet, welche stark pleochroïtisch sind (Schwingungen parallel der längeren Diagonale lichtgelb, senkrecht dazu dunkelbraun). Das nahe verwandte **Narceïntrijodid** $= C_{23}H_{27}O_8N.HJ.J_2$ krystallisiert nach Jørgensen[4]) (l. c. 458) in tafeligen Nadeln mit einer zur Längsrichtung ca. 50^0 geneigten Endfläche, für Schwingungen parallel der Längsrichtung undurchsichtig, senkrecht dazu braun. Ähnliche Salze sind auch bekannt von den aus dem Narcotin durch Spaltung entstehenden Basen: **Cotarnintrijodid** $= C_{12}H_{15}O_4N.HJ.J_2$, nach Hiortdahl[5]) rhombische Prismen von $43^0 23'$; **Tarconintrijodid** $= C_{11}H_9O_3N.HJ.J_2$, rotbraune rhombische Nadeln mit Winkeln von $40\frac{1}{2}^0$—43^0 (Schwingungen parallel der Prismenaxe braun, senkrecht dazu hellgelb); **Tarconinheptajodid** $= C_{11}H_9O_3N.HJ.J_6$ nach Jørgensen metallglänzende Tafeln von $61\frac{1}{2}^0$ Kantenwinkel, oder lange flache Nadeln (Schwingungen parallel der Längsaxe licht rotbraun, senkrecht dazu undurchsichtig mit grünlicher Oberflächenfarbe).

Das mit dem Berberin in Pflanzen sich findende **Hydrastin** $= C_{21}H_{21}O_6N$ unterscheidet sich vom Narcotin nur dadurch, daß in dem ersten Sechsring (s. oben) an Stelle der Gruppe $O.CH_3$ ein H steht: es krystallisiert rhombisch, ebenso **Hydrastinäthyljodid** $= C_{21}H_{21}O_6N.C_2H_5J$ mit ähnlichem Axenverhältnis $a:c$ (da die Base optisch activ ist, müssen die Krystalle bisphenoïdisch sein, worauf bei der Untersuchung nicht geachtet worden ist).

Zu dem Berberin steht in naher Beziehung das Corydalin und dessen Derivate, über welche keinerlei krystallographische Untersuchungen vorliegen. Dagegen wurden zwei andere, in der Corydaliswurzel vorkommenden Alkaloïde gemessen, das **Corydin** $= C_{17}H_{13}(OH)(O.CH_3)_3N$ und das

3) Gaubert, Bull. soc. fr. min. Paris 1913, **36**, 52.
4) Jørgensen, Journ. f. prakt. Chemie 1870, (2) **2**, 443.
5) Hiortdahl, Overs. Vid. Selsk. Forhandl. Kopenhagen 1869, Nr. 3, 318. (S. auch Jørgensen, l. c. 446 f.

Bulbocapnin $= C_{17}H_{13}(OH)(O.CH_3)(:O_2:CH_2)N$, welche nahe verwandt sind mit dem im Folgenden erwähnten Apomorphin; ersteres krystallisiert tetragonal trapezoëdrisch, letzteres rhombisch und zwar pseudokubisch, indem die Combination der beiden herrschenden prismatischen Formen fast genau die Winkel des regulären Oktaëders besitzt. Diese Annäherung an kubische Symmetrie bleibt auch erhalten bei der Substitution eines H durch CH_3, da der active **Bulbocapninmethyläther** $= C_{17}H_{13}(O.CH_3)_2(:O_2:CH_2)N$ tetragonal pseudooktaëdrisch krystallisiert, während sie in dem rhombischen racemischen Methyläther und dem ebenfalls rhombischen Benzoyläther, dem ***d*-Benzoylbulbocapnin** $= C_{17}H_{13}(O.CO.C_6H_5)(O.CH_3)(:O_2:CH_2)N$ nicht mehr hervortritt.

Das zuerst aus dem Opium isolierte Alkaloïd, dessen Constitution noch nicht vollkommen sicher aufgeklärt ist, das **Morphin**, krystallisiert als **Monohydrat** $= C_{17}H_{19}O_3N.H_2O$ rhombisch, doch liegen von den wahrscheinlich aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystallen nur ältere, z. T. widersprechende und der Ergänzung sehr bedürftige Untersuchungen vor. Dasselbe gilt von den folgenden Salzen: **Morphinsulfat-Heptahydrat** $= (C_{17}H_{19}O_3N)_2.H_2SO_4.7H_2O$, rhombisch; **Morphinoxalat-Monohydrat** $= (C_{17}H_{19}O_3N)_2.H_2C_2O_4.H_2O$, rhombisch; **Morphinlactat** $= C_{17}H_{19}O_3N.C_3H_6O_3$, monoklin; **Morphinbutyrat-(?)Hydrat** $= C_{17}H_{19}O_3N.C_4H_8O_2.xH_2O$, rhombisch; **Morphinisovalerianat-(?) Hydrat** $= C_{17}H_{19}O_3N.C_5H_{10}O_2.xH_2O$, rhombisch.

Über eine Reihe von Substitutionsproducten des Morphins, sowie über das um H_2O ärmere Apomorphin, dessen Constitution übrigens festgestellt ist, findet sich in der chemischen Literatur die Angabe, daß sie »amorph« seien, welche jedenfalls durch »schwer krystallisierbar« oder vielleicht sogar durch »bei dem betr. Verfahren nicht deutlich krystallisiert erhalten« zu ersetzen ist.

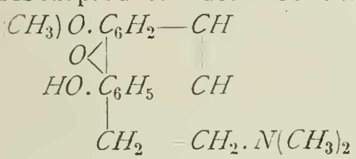
Der Methyläther des Morphins, das **Codeïn** (Methylmorphin) $= C_{17}H_{18}O_2(O.CH_3)N$ krystallisiert rhombisch, dessen **Monohydrat** ebenfalls und zwar mit ähnlichen Winkeln des herrschenden Prismas $\{110\}$; das letztere ist von verschiedenen Krystallographen gemessen worden, ohne daß einer von ihnen Krystallisations- oder Ätzversuche angestellt hätte, um die bisphenoïdische Symmetrie festzustellen. Gaubert[3]) (l. c. 49) fand, daß Codeïn (ebenso auch andere Alkaloïde) sehr leicht in den überschmolzenen Zustand zu bringen ist und bei weiterer Abkühlung amorph erstarrt; in dieser glasigen Masse entstehen unter 130° stabile Krystalle der erwähnten rhombischen Form, deren Bildung jedoch bei 90° aufhört; in einem solchen Präparate beginnt dann bei gewöhnlicher Temperatur eine neue sphärolithische Krystallisation und beim Erwärmen die Bildung weiterer Modificationen; diese metastabilen Zustände, deren Gaubert vier annimmt, gehen bei einer Temperaturerhöhung gegen 100° sämtlich in den stabilen über und haben gemeinsam, daß die Sphärolithen eine schraubenartige Anordnung zeigen, aber mit verschiedenem Windungs-

sinne und ungleicher Höhe des Schraubenganges. **Codeïntrijodid** = $C_{18}H_{21}O_3N.HJ.J_2$ wurde als triklin beschrieben, bedarf aber einer erneuten Untersuchung; erwünscht wäre eine solche auch für das rhombische **Codeïnsulfat-Pentahydrat** = $(C_{18}H_{21}O_3N)_2.H_2SO_4.5H_2O$, da die gemessenen Krystalle zu flächenarm waren, um die Constatierung der bisphenoïdischen Symmetrie zu gestatten.

Von den Isomeren des Codeïns krystallisiert das stereoïsomere **Isocodeïn** ebenfalls rhombisch, aber natürlich mit anderen Elementen, das damit nicht structuridentische **Pseudocodeïn** monoklin; während bei dem ersteren eine Prüfung auf die Enantiomorphie der Krystallform nicht stattfand, wurde beim letzteren die Zugehörigkeit zur sphenoïdischen Klasse erkannt.

Zwei isolierte, von dem Codeïn sich ableitende Verbindungen sind **Dicodeïnäthylenbromid-Tetrahydrat** = $(C_{18}H_{21}O_3N)_2.C_2H_4Br_2.4H_2O$ und **α-Äthylthiocodid** = $C_{18}H_{20}O_2N.S(C_2H_5)$, beide rhombisch krystallisierend.

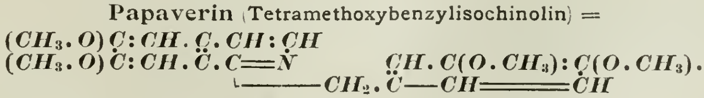
Ein für die Erkenntnis der Constitution des Morphins wichtiges Abbauproduct des Codeïns ist das **α-Methylmorphimethin** =



; auch diese Verbindung und das isomere **β-Methylmorphimethin** krystallisieren rhombisch; die erstere ist in Lösung linksdrehend, während in den Krystallen eine Rechtsdrehung von 16° bei einer Dicke von 2,66 mm gefunden wurde; an dem β-Methylmorphimethin, dessen Lösung rechts und zwar viel stärker, als die der α-Verbindung, dreht, konnte das Drehungsvermögen der Krystalle nicht bestimmt werden.

Über das Thebaïn = $C_{17}H_{15}O(O.CH_3)_2N$, ein mit dem Codeïn nahe verwandtes Alkaloïd, liegen nur mikroskopische Beobachtungen von Gaubert[3] (l. c. 54) vor, nach denen aus der geschmolzenen Substanz sich complicierte, wahrscheinlich mehreren Modificationen angehörige, sphärolithische Gebilde ausscheiden. Auch von den Salzen dieser Base ist keines gemessen worden, und über die von ihr abgeleiteten Verbindungen existiert nur für eine, das Morphothebaïn = $C_{17}H_{14}(OH)_2(O.CH_3)N$ eine Abbildung ohne Messungen[6]); danach wären die Krystalle rhombische Combinationen zweier prismatischer Formen.

Papaverin (Tetramethoxybenzylisochinolin) =



Schmelzpunkt 147°—148°.

Spec. Gew. 1,308—1,337 Schröder[7]).

6) Freund, Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 190.

7) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1075.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}3193:1:0{,}4266$ Foullon[8]).

Dargestellt von Goldschmiedt[8]). Die aus Alkohol + Äther erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$:

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	—	*35° 26′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	—	*46 12½
$q:m = (011):(110)$	83° 9′	83 11

Papaverinchlorhydrat = $C_{20}H_{21}O_4N.HCl$.

Zersetzungspunkt 220°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}8296:1:0{,}5835$; $\beta = 92°21'$ Foullon[8]).

Kopp[9]) und Pasteur[10]) beschrieben das Salz als rhombisch. Nach Foullon (l. c. 693 bzw. 675) sind die aus Wasser oder Weingeist erhaltenen Krystalle prismatische Combinationen von $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und $q\{011\}$, selten mit einer einzelnen Vicinalfläche von $o\{111\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet: Foullon:	Kopp:	Pasteur:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= 79° 19′	79° 38′ ca.	80° ca.	—
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	= —	*60 29	60⅔° »	—
$q:a = (011):(100)$	= —	*87 58½	—	—
$q:m = (011):(110)$	= 69 38	69 37½	—	—
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$	= —	*72 54	—	—
$o:q = (111):(011)$	= 28 38	30 22	—	30° 45′

Papaverinbromhydrat = $C_{20}H_{21}O_4N.HBr$.

Schmelzpunkt 213°—214° (unter Zersetzung).

Monoklin. $a:b:c = 0{,}8276:1:0{,}5778$; $\beta = 92°7'$ Foullon[8]).

Combination gleich der gewöhnlichen des vor. Salzes.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= —	*79° 11′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	= 59° 55′	59 53
$q:a = (011):(100)$	= —	*88 10
$q:m = (011):(110)$	= —	*69 55½
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$	= 72 55	72 54

Papaverinjodhydrat = $C_{20}H_{21}O_4N.HJ$.

Schmelzpunkt 200°.

Modification A.

Aus verdünntem Alkohol erhielt Goldschmiedt[8]) (l. c. 697 bzw. 679) neben der vorherrschenden Modification B kleine Kryställchen, welche nach Foullon dieselben Flächen zeigten, wie das vor. Salz.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 79°59'$ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = 60\ 4$ »

---

8) Goldschmiedt (Krystallbest. v. Foullon), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1885, **92** (II), 690. Monatsh. f. Chemie **6**, 672.

9) Kopp, Ann. d. Chemie 1848, **66**, 127.

10) Pasteur, Ann. chim. phys. 1853, (3) **38**, 456.

Modification B.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3050:1:2{,}1222;\quad \beta = 91^\circ 1'$ Foullon[8]).

Krystalle aus wässerigem Alkohol. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und untergeordnet $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*74° 56′
$m:c = (110):(001) =$	—	*89 23
$q:c = (011):(001) =$	—	*64 46
$q:m = (011):(110) =$	43° 44′	43 23
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	44 29½	44 30½

Papaverinjodhydratdijodid $= C_{20}H_{21}O_4N.HJ.J_2$.

Monoklin. $\beta = 94^\circ 11'$ Foullon[11]).

Dargestellt von Jahoda[11]). Die aus Weingeist erhaltenen Krystalle, meist Verwachsungen (Zwillinge?), zeigen gewöhnlich nur die Formen $c\{001\}$ und $m\{110\}$, sowie vereinzelt Spuren von $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 70^\circ 30'$ ca. beob.
$m:c = (110):(001) = 86\ 35$ » »

Farbe dunkelrot mit fast metallischem Glanze; stark schiefe Auslöschung durch $m\{110\}$.

Papaverinchlorhydratzinkchlorid $= (C_{20}H_{21}O_4N.HCl)_2.ZnCl_2$.

Tetragonal. $a:c = 1:0{,}6404$ Foullon[8]).

Die von Goldschmiedt[8]) (l. c. 707 bzw. 689; s. auch Jahoda, l. c. 505 bzw. 514) aus Weingeist erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $d\{101\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$d:c = (101):(001) =$	—	*32° 38′
$d:m = (101):(110) =$	67° 40′	67 35

Papaverinchlorhydratcadmiumchlorid $= (C_{20}H_{21}O_4N.HCl)_2.CdCl_2$.

Schmelzpunkt 176°.

Tetragonal. $a:c = 1:0{,}6457$ Foullon[11]).

Dargestellt von Jahoda[11]) (l. c. 503 bzw. 512). Krystalle aus Alkohol. Dünne Täfelchen $c\{001\}$ mit den Randflächen $d\{101\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, selten $v\{305\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$d:c = (101):(001) =$	—	*32° 51′
$o:c = (111):(001) =$	42° 24′	42 28
$o:d = (111):(101) =$	28 29	28 42
$d:m = (101):(110) =$	67 28	67 17
$v:c = (305):(001) =$	21 11	21 9

Papaverinchlorhydratquecksilberchlorid $= (C_{20}H_{21}O_4N.HCl)_2.HgCl_2$.

Triklin? Foullon[8]).

Die von Goldschmiedt[8]) (l. c. 706 bzw. 688) aus Alkohol oder Wasser

11) Jahoda (Krystallbest. v. Foullon), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1886, 94 II, 502. Monatsh. f. Chemie 7, 511.

erhaltenen Krystalle sind kleine, treppenförmig gebaute z. T. matte Prismen $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit $c\{001\}$ und zwei Pinakoïden $m\{hk0\}$ und $n\{pq0\}$.

$$a:b = (100):(010) = 86^\circ \text{ ca. beob.}$$
$$b:c = (010):(001) = 54\tfrac{1}{2} \text{ » »}$$
$$m:a = (hk0):(100) = 26\tfrac{1}{2} \text{ » »}$$
$$n:a = (pq0):(100) = 29\tfrac{1}{2} \text{ » »}$$

Papaverinchlorhydratplatinchlorid-Dihydrat = $(C_{20}H_{21}O_4N.HCl)_2.PtCl_4.2H_2O$.

Rhombisch?

Foullon bestimmte an den ebenfalls von Goldschmiedt[8]) (l. c. 703 bzw. 685) dargestellten kleinen, orangeroten Kryställchen die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{hk0\}$, $r\{h0l\}$.

$$m:b = (hk0):(010) = 50^\circ \text{ ca. beob.}$$
$$r:a = (h0l):(100) = 50\tfrac{1}{2} \text{ » »}$$

Schwingungsrichtungen in $a\{100\}$ und $b\{010\}$ parallel deren Kanten.

Papaverinmethyljodid-Tetrahydrat = $C_{20}H_{21}O_4N.CH_3J.4H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2,884:1:3,128$; $\beta = 91^\circ 15'$ Beckenkamp[12]).

Das Salz wurde von Huëtlin (Dissert. d. Univ. Freiburg 1886, 18) dargestellt und ihm ein Wassergehalt von $7\frac{1}{2}$ Mol. zugeschrieben; nach Beckenkamp bildet es gelbe rectanguläre Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$ und anderen Pinakoïden 2. Art. Goldschmiedt[8]) (l. c. 710 bzw. 692) fand die oben angegebene Zusammensetzung des leicht verwitternden Salzes, dessen dünne Blättchen nach der Beschreibung Foullon's die gleichen Formen zeigten, wie die von Huëtlin dargestellten Krystalle; nur in der Angabe über die Spaltbarkeit findet eine Differenz zwischen den beiden Beobachtern statt. In der Publication von Claus und Huëtlin[13]) wird nur wasserfreies Jodmethylat angeführt.

$$a:c = (100):(001) = {}^*88^\circ 45' \text{ beob.}$$
$$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) = {}^*62\ 30 \text{ »}$$
$$o:b = (111):(010) = {}^*25\ 30 \text{ »}$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen (Beckenkamp), nach $c\{001\}$ vollkommen (Foullon).

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 22°—27° im spitzen Winkel β (Foullon gibt 32° an).

Papaverinäthylchlorid-Tetrahydrat = $C_{20}H_{21}O_4N.C_2H_5Cl.4H_2O$.

Triklin. Beckenkamp[12]).

Die von Claus und Huëtlin[13]) erhaltenen, rasch verwitternden Krystalle zeigen nach Beckenkamp (l. c. 162) nur drei Pinakoïde $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$.

$$a:b' = (100):(0\bar{1}0) = 82\tfrac{1}{2}^\circ \text{ ca. beob.}$$
$$a:c = (100):(001) = 52\tfrac{1}{2} \text{ » »}$$
$$b:c = (010):(001) = 75 \text{ » »}$$

12) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 160.
13) Claus u. Huëtlin, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1577.

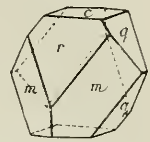
Papaverinäthylbromid-$2\frac{1}{2}$-Hydrat = $C_{20}H_{21}O_4N.C_2H_5Br.2\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1074:1:1{,}6274$; $\beta = 90°28'$ Beckenkamp[14]).

Dem von Goldschmiedt[8]) (l. c. 712 bzw. 694) dargestellten und analysierten Salze wurde von Foullon eine andere Aufstellung gegeben unter Annahme des rhombischen Systems trotz der monoklinen Ausbildung der Krystalle, welche sich von der in Fig. 3292 dargestellten Combination durch sehr kleine Ausbildung der Form q unterschied; außerdem gibt er noch approximative Messungen an für die untergeordneten Formen $\{012\}$ und $\{111\}$ (oder $\{11\bar{1}\}$?). Die Formen: $r\{101\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ (Fig. 3292) beobachtete Beckenkamp[14]) an einem Präparate aus dem Laboratorium von Claus.

Fig. 3292.



	Berechnet:	Beobachtet: Beckenkamp:	Foullon:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	$= 84°10'$	—	—
$r:c = (101):(001)$	= —	$*54°46'$	$54°52'$
$q:c = (011):(001)$	= 57 46	57 58	57 25
$q:r = (011):(101)$	= —	*72 5	71 41
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$	= —	*51 20	51 29
$r:m = (101):(110)$	= 56 35	56 35	56 41

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen.

Papaverinäthylbromid-Tetrahydrat(?) = $C_{20}H_{21}O_4N.C_2H_5Br.4(?)H_2O$.

Triklin pinakoïdal (pseudomonoklin).

$a:b:c = 1{,}1883:1:0{,}8811$ Beckenkamp[14]).

$\alpha = 90°0'$, $\beta = 104°29'$, $\gamma = 90°0'$.

Beim Umkrystallisieren des von ihm gemessenen $2\frac{1}{2}$-Hydrates erhielt Beckenkamp (l. c. 136) Krystalle mit den Formen $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $x\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $u\{111\}$, $v\{1\bar{1}1\}$ in den Combinationen Fig. 3293 und 3294.

Fig. 3293.

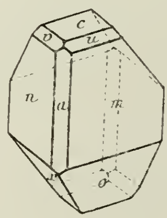
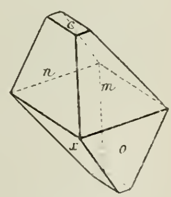


Fig. 3294.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	= —	$*75°31'$
$m:a = (110):(100)$	= —	*49 0
$x':c = (\bar{1}11):(001)$	= —	*53 50
$m:c = (110):(001)$	$= 80°33'$	80 40
$o:x = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})$	= 76 16	77 20
$o:a = (11\bar{1}):(100)$	= 69 9	—
$u:a = (111):(100)$	= 52 28	—
$u:c = (111):(001)$	= 43 15	42 45

14) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **22**, 134. Die hier gegebene Deutung der früheren Messungen in Huëtlin's Diss. 22 und Zeitschr. f. Krystall. **12**, 161 dürfte nicht zutreffen und daher die Resultate der älteren, offenbar sehr ungenauen Messungen durch die obigen zu ersetzen sein; hierdurch wird auch deren Vergleichung mit denen Foullon's durch Letzteren (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1889, **98** (IIb), 733; Monatsh. f. Chemie **10**, 683) hinfällig.

	Berechnet:	Beobachtet:
$u : x' = (111):(\bar{1}11) =$	$58^\circ 23'$	—
$x' : m = (\bar{1}11):(110) =$	$76\ 33$	$76^\circ 30'$
$u : v = (111):(1\bar{1}1) =$	$63\ 14$	—
$o : m = (11\bar{1}):(110) =$	$45\ 37$	$46\ 29$

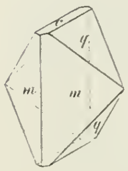
Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ fast Null, in $n\{1\bar{1}0\}$ ca. 11°.

Papaverinäthyljodid $= C_{20}H_{21}O_4N . C_2H_5J$.

Schmelzpunkt 216°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 3295.



$a : b : c = 1{,}2145 : 1 : 1{,}1918$; $\beta = 93^\circ 56'$ Beckenkamp[12]).

Dargestellt von Claus und Huëtlin[13]). Krystalle aus Wasser. Combination (Fig. 3295): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$ (Beckenkamp, l. c. 161).

$m : m' = (110):(\bar{1}10) =$	$*79^\circ 12'$	beob.
$m : c = (110):(001) =$	$*87\ 30$	»
$q : c = (011):(001) =$	$*50\ 0$	»

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

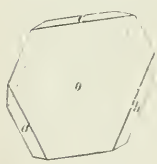
Papaverinpropylbromid-Trihydrat $= C_{20}H_{21}O_4N . C_3H_7Br . 3H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}0905 : 1 : 1{,}5685$ Beckenkamp[12]).

$\alpha = 89^\circ 9'$, $\beta = 105^\circ 53'$, $\gamma = 94^\circ 5'$.

Fig. 3296.



Die von Huëtlin (Dissert. 41) erhaltenen Krystalle zeigen nach Beckenkamp (l. c. 162) die Formen (Fig. 3296): $o\{111\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100):(010) =$	—	$*86^\circ 0'$
$a : c = (100):(001) =$	—	$*74\ 8$
$b : c = (010):(001) =$	—	$*89\ 43$
$o : c = (111):(001) =$	—	$*56\ 45$
$o : b = (111):(010) =$	—	$*50\ 12$
$o : a = (111):(100) =$	$51^\circ 25'$	$51\ 35$

Auslöschung in $o\{111\}$ nahe parallel der Kante $o : a$.

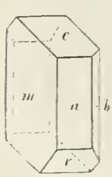
Papaverinbenzylchlorid-Hepta(?)hydrat $= C_{20}H_{21}O_4N . C_7H_7Cl . 7(?)H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}9263 : 1 : 1{,}4464$ Beckenkamp[12]).

$\alpha = 83^\circ 40'$, $\beta = 125^\circ 18'$, $\gamma = 106^\circ 50'$.

Fig. 3297.



Die von Claus und Huëtlin[13]) (l. c. 1578) erhaltenen Krystalle hatten das Ansehen regulärer Oktaëder, combiniert mit einem treppenförmig ausgebildeten Ikositetraëder, dessen Messung ungefähr dem Symbol $\{11.10.10\}$ entsprach; da die Streifung der Flächen auf Zwillingsbau aus Lamellen von geringerer Symmetrie deutete, eine optische Untersuchung aber nicht mehr möglich war, krystallisierte Beckenkamp (l. c. 163) das Salz um und erhielt ganz anders ausgebildete Krystalle (wahrscheinlich ein anderes Hydrat!), deren Messung auf die obigen Elemente führte. Beobachtete Formen (Fig. 3297): $m\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a=(1\bar{1}0):(100)=$	—	*42° 50′
$m:b'=(1\bar{1}0):(0\bar{1}0)=$	—	*63 20
$a:c=(100):(001)=$	—	*54 59
$m:c=(1\bar{1}0):(001)=$	—	*61 10
$r':c=(\bar{1}01):(001)=$	—	*87 0
$r:m=(10\bar{1}):(1\bar{1}0)=$	57° 54′	57 30

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 20°, in $b\{010\}$ 43° und in $m\{1\bar{1}0\}$ 36° zur c-Axe, in $c\{001\}$ 20° zur a-Axe.

Papaverinnitrat = $C_{20}H_{21}O_4N.HNO_3$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8178:1:0{,}5495$; $\beta = 94° 10'$ Foullon[8]).

Die von Goldschmiedt[8]) (l. c. 698 bzw. 680) erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m=(110):(1\bar{1}0)=$	—	*78° 24½′
$q:q=(011):(0\bar{1}1)=$	—	*57 27
$q:a=(011):(100)=$	—	*86 21
$q:m=(011):(110)=$	69° 20′	69 24½
$q:m'=(011):(\bar{1}10)=$	75 15	75 19

Papaverinsulfat = $C_{20}H_{21}O_4N.H_2SO_4$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8311:1:1{,}3501$; $\beta = 92° 29\frac{1}{2}'$ Foullon[8]).

Aus saurer Lösung bilden sich nach Goldschmiedt[8]) (l. c. 700 bzw. 682) Prismen, nach Foullon Combinationen der Formen: $c\{001\}$, $k\{012\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c=(111):(001)=$	—	*63° 3′
$\omega':c=(\bar{1}11):(001)=$	—	*66 14
$\omega:\omega=(11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1})=$	—	*71 36
$o:o=(111):(1\bar{1}1)=$	69° 30′	69 27
$k:c=(012):(001)=$	33 59¾	33 58
$o:k=(111):(012)=$	46 4	46 28
$\omega':k=(\bar{1}11):(012)=$	48 36½	48 48
$'o:k=(1\bar{1}1):(012)=$	86 46	86 30

Papaverinbenzoat = $C_{20}H_{21}O_4N.C_6H_5(COOH)$.

Schmelzpunkt 145°.
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}4591:1:0{,}6804$ Foullon[11]).

$\alpha = 97° 46'$, $\beta = 95° 27'$, $\gamma = 99° 2'$.

Dargestellt von Jahoda[11]) (l. c. 499 bzw. 508). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, untergeordnet: $m\{110\}$, $r\{1\bar{2}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83° 11′
$o:a = (111):(100) =$	48° 32′	49 0
$o:q = (111):(011) =$	31 13	31 4
$m:a = (110):(100) =$	—	*31 4
$m:b = (110):(010) =$	—	*49 1
$\nu':b = (\bar{1}20):(010) =$	39 30	39 35
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	89 1	88 30 ca.
$q:b = (011):(010) =$	—	*53 21
$q:c = (011):(001) =$	—	*27 52
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	32 18	32 21
$o:b = (111):(010) =$	56 57	57 8
$o:m = (111):(110) =$	37 31	37 33
$o:c = (111):(001) =$	42 38	42 37
$q:m = (011):(110) =$	63 20	63 37
$\varkappa:m = (0\bar{1}1):(110) =$	101 18	100 51
$\nu':c = (\bar{1}20):(001) =$	86 40	86 28
$\nu':q = (\bar{1}20):(011) =$	65 40	65 17
$\nu':\varkappa = (\bar{1}20):(0\bar{1}1) =$	111 18	111 39
$o:\nu' = (111):(\bar{1}20) =$	86 56	87 0

Papaverinsalicylat = $C_{20}H_{21}O_4N \cdot C_6H_4(OH)(COOH)$.

Schmelzpunkt 130°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1613:1:1{,}6850;\quad \beta = 102°39'$ Foullon[11]).

Darsteller und Lösungsmittel = vor. (l. c. 501 bzw. 510). Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*77° 21′
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	72° 52′	72 44
$m:a = (110):(100) =$	58 31	58 41
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*66 39
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	29 53	29 54
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*104 17
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	68 16	68 29
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	55 36	55 46
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110) =$	63 14	—

Brompapaverin = $C_{20}H_{20}BrO_4N$.

Schmelzpunkt 144°—145°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}5496:1:?;\quad \beta = 103°22'$ Foullon[5]).

Die von Goldschmiedt[8]) (l. c. 691 bzw. 673) aus Ätheralkohol erhaltenen Krystalle sind kurze Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und schmalen Flächen von $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*56° 16′
$n:m = (120):(110) =$	18° 47′	18 45
$m:c = (110):(001) =$	—	*78 14
$n:c = (120):(001) =$	80 55	80 48

Papaverinol = $C_{20}H_{20}(OH)O_4N$.

Schmelzpunkt 137°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,6761:1:0,3408;\ \beta = 116°33'$ Pelikan[15]).

Dargestellt von Stuchlik[15]). Krystalle aus Methylalkohol. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $z\{43\bar{4}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62° 20′
$m:c = (110):(001) =$	—	*67 31
$z:m = (43\bar{4}):(110) =$	—	*78 7
$z:z = (43\bar{4}):(4\bar{3}\bar{4}) =$	28° 30′	27 50
$n:m = (120):(110) =$	19 15	10 0

N-Methylisopapaverin = $C_{20}H_{20}O_4N(CH_3)$.

Schmelzpunkt 129°—131°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,884:1:0,819;\ \beta = 96°15'$ Jerschoff[16]).

Dargestellt von Decker und Klauser[16]). Die aus absolutem Alkohl erhaltenen, zerfließlichen Krystalle sind Combinationen der ziemlich gleich groß ausgebildeten Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83° 45′
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	57° 33′	57 25
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*53 48
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*57 41

Tetrahydropapaverinmethylalkoholat = $C_{20}H_{25}O_4N.CH_3(OH)$.

Tetragonal. $a:c = 1:0,8425$ Koechlin[17]).

Die von Goldschmiedt[17]) aus verdünntem Holzgeist erhaltenen Krystalle sind große Prismen $a\{100\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$ und $x\{112\}$.

$o:o = (111):(1\bar{1}1) = 65°35'$ beob.
$x:x = (112):(1\bar{1}2) = 42\ 26$ »
$x:o = (112):(111) = 19\ 12\frac{1}{2}$ »

Tetrahydropapaverinhydrochlorid-Trihydrat = $C_{20}H_{25}O_4N.HCl.3H_2O$.

Monoklin. $a:b:c = 0,8054:1:?;\ \beta = 96°38'$ Foullon[2]).

Ebenfalls von Goldschmiedt[2]) (l. c. 488 bzw. 498) dargestellt. Kleine Prismen $m\{110\}$, deren Flächen oft sehr gestört sind, mit $c\{001\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*76°44'$ beob.
$m:c = (110):(001) = {}^*81\ 12$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

15) Stuchlik (Krystallbest. v. Pelikan). Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1900, **109** (IIb), 634. Monatsh. f. Chemie **21**, 814. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 634.

16) Decker u. Klauser (Krystallbest. v. Jerschoff), Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 525. Ausz. (m. Corr.) Zeitschr. f. Krystall. **42**, 287.

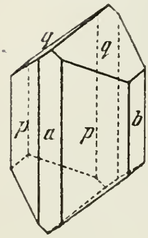
17) Goldschmiedt (Krystallbest. v. Koechlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1898, **107** (IIb), 346. Monatsh. f. Chemie **19**, 321. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 489.

Tetrahydropapaverin-*d*-tartrat-17-Hydrat = $(C_{20}H_{25}O_4N)_2 . C_4H_6O_6 . 17 H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1,1164:1:0,7932; \quad \beta = 97^\circ 30'$ Pope[18]).

Fig. 3298.



Die von Pope und Peachy dargestellten Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3298): $p\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$. Eine Prüfung der Symmetrie durch Ätzfiguren fand nicht statt (die Lösung ist rechtsdrehend).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*82^\circ 41'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*76\ \ 22$
$q:p = (011):(110) =$	$57^\circ 52'$	$57\ \ 14$
$q:p' = (011):(\bar{1}10) =$	—	$*66\ \ 39$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Durch $p\{110\}$, dessen Auslöschungsschiefe sehr groß ist, je ein Axenbild sichtbar.

Tetrahydropapaverinnitrosamin = $C_{20}H_{24}O_4N(NO)$.

Schmelzpunkt 180°—182°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1,7164:1:4,2604; \quad \beta = 108^\circ 0'$ Koechlin[17]).

Dargestellt von Goldschmiedt[17]) (l. c. 353 bzw. 328). Die aus Weingeist erhaltenen bernsteingelben Krystalle gleichen spitzen Bipyramiden; Combination $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	$61^\circ 24\frac{1}{2}'$	beob.
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	$60\ \ 41\frac{1}{2}$	»
$o:\omega = (111):(11\bar{1}) =$	$23\ \ 29\frac{1}{2}$	»
$o:o_{,} = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	$72\ \ \ 5$	»

Laudanin = $C_{20}H_{25}O_4N$.

Schmelzpunkt 166°.

Spec. Gew. 1,256 Schröder[7]) (l. c. 1074).

Rhombisch. $a:b:c = 0,7846:1:0,6124$ Blumrich[19]).

Die ebenfalls von Goldschmiedt[19]) dargestellten Krystalle aus Chloroform + Alkohol sind kurze Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	$76^\circ\ \ 2'$	$76^\circ 15'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	$62\ \ 48$	$63\ \ \ 2$
$q:m = (011):(110) =$	$71\ \ 17$	$71\ \ 17$

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein, Dispersion $\varrho > v$; Doppelbrechung negativ.

18) Pope u. Peachy, Journ. Chem. Soc. Lond. 1898, **73**, 902. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 11.

19) Goldschmiedt (Krystallbest. v. Blumrich), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1892, **101** (IIb), 573. Monatsh. f. Chemie **13**, 693. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 633.

Berberin-Chloroform = $C_{20}H_{17}O_4N.CHCl_3$.

Schmelzpunkt 179° (unter Zersetzung).
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}9813:1:0{,}7898$ Hoefinghoff[20].
$\alpha = 92°32'$, $\beta = 96°8\frac{1}{2}'$, $\gamma = 70°1'$.

Dargestellt von Schmidt[21]. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $x\{0\bar{1}1\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*109°50′
$m:b = (110):(010) =$	—	*55 53
$b:c = (010):(001) =$	—	*89 32
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	—	*46 47
$a:c = (100):(001) =$	—	*84 23
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	66° 9′	65 58
$\varrho':b = (\bar{1}01):(010) =$	76 31	76 27
$x:c = (0\bar{1}1):(001) =$	40 4	39 58
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	50 22	50 44
$p:r = (1\bar{1}1):(101) =$	27 50	27 30
$m:c = (110):(001) =$	84 39	84 15
$p':m = (\bar{1}1\bar{1}):(110) =$	48 33	48 20
$r:c = (101):(001) =$	38 9	38 9
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	42 54	42 50
$m:\varrho = (110):(10\bar{1}) =$	52 43	52 51

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Durch $a\{100\}$ beide Axenbilder, durch $b\{010\}$ eines sichtbar: die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 35° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Hydroberberin = $C_{20}H_{21}O_4N$.

Schmelzpunkt 167°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9062:1:1{,}1130$; $\beta = 90°57\frac{1}{2}'$ Hoefinghoff[20].

Das ebenfalls von Schmidt[21] erhaltene Präparat zeigte die oktaëderähnliche Combination $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ mit untergeordnetem $c\{001\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*70°38′
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*69 45
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*59 25
$o:\omega = (111):(11\bar{1}) =$	62°12′	62 16
$o:a = (111):(100) =$	50 14	50 8
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	78 46	78 42

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

20) Hoefinghoff, Krystall.-opt. Unters. ein. org. Körper. Dissert. Univ. Halle 1889, 28 Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 307.

21) E. Schmidt, Arch. d. Pharm. 1887, (3) **25**, 141 f.

Hydroberberinmethyljodid = $C_{20}H_{21}O_4N.CH_3J$.

Schmelzpunkt 228°—235°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0,9063:1:1,6213$ La Valle[22].

Dargestellt von Bernheimer[22]. Krystalle aus Methylalkohol. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$ und untergeordnet $x\{113\}$. Die Krystalle verwittern an der Luft sehr rasch!

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001)$ =	—	*67° 30′
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$ =	—	*86 24
$x:c = (113):(001)$ =	38° 49½′	38 45
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	76 41	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Hydroberberinäthyltrijodid = $C_{20}H_{21}O_4N.C_2H_5J.J_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0,9498:1:1,0124$; $\beta = 100°52'$ Hoefinghoff[20].

An den von Schmidt[21] aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystallen beobachtete Hoefinghoff (l. c. 36) die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, selten und schmal $x\{121\}$ und $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$ =	—	*86° 1′
$a:c = (100):(001)$ =	—	*79 8
$m:c = (110):(001)$ =	82° 4′	81 53
$q:c = (011):(001)$ =	—	*44 50
$q:m = (011):(110)$ =	54 38	55 21
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$ =	66 14	65 34 ca.
$x:q = (121):(011)$ =	27 48	28 25
$\xi':q = (\bar{1}21):(011)$ =	33 50	34 35

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 35°. Farbe dunkelrot.

Narcotin (Opianin) = $C_{22}H_{23}O_7N$.

Schmelzpunkt 176°.

Spec. Gew. 1,374—1,395 Schröder[7] (l. c. 1075).

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,9512:1:0,48935$ Schabus[23].

Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $b\{010\}$ (zuweilen stark vorherrschend) mit $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $o\{111\}$, zuweilen auch klein $\omega\{1\bar{1}1\}$; ferner wurden in der gestreiften Zone der c-Axe untergeordnet beobachtet: $\lambda\{810\}$, $\nu\{1.12.0\}$, $n\{490\}$.

---

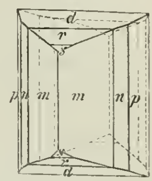
22) Bernheimer (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1883, **13**, 343. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 163.

23) Schabus, Best. d. Krystallgest. i. chem. Lab. erz. Prod. Preisschr. Wien 1855, 76.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m =$	$(110):(1\bar{1}0) =$	87° 8′	87° 8′
$q:q =$	$(011):(0\bar{1}1) =$	—	*52 9
$o:q =$	$(111):(011) =$	—	*24 28
$o:\omega =$	$(111):(1\bar{1}1) =$	47 2	—
$o:'\omega =$	$(111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	70 45	—
$\lambda:b =$	$(810):(010) =$	83 13	83 10
$\nu:b =$	$(1.12.0):(010) =$	5 0	5 0
$n:b =$	$(490):(010) =$	25 3	24 48

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ unvollkommen. Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 50°$ ca., Dispersion stark, $\varrho < v$ (Lang[24])).

Hydrastin = $C_{21}H_{21}O_6N$.


Fig. 3299.

Schmelzpunkt 132°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}8461:1:0{,}3761 \text{ Wülfing}^{25)}.$$

Dargestellt von Freund und Will[25]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3299): $m\{110\}$, $n\{230\}$, $p\{130\}$, $d\{203\}$, $r\{101\}$, $s\{403\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m:m =$	$(110):(1\bar{1}0) =$	—	*80°28′
$r:r =$	$(101):(\bar{1}01) =$	—	*47 55
$n:n' =$	$(230):(\bar{2}30) =$	76°28′	77 18
$p:p' =$	$(130):(\bar{1}30) =$	43 0	43 12
$d:d =$	$(203):(\bar{2}03) =$	33 0	33 14
$s:s =$	$(403):(\bar{4}03) =$	61 18	60 25
$m:s =$	$(110):(403) =$	67 6	67 38
$m:r =$	$(110):(101) =$	71 57	72 9
$m:d =$	$(110):(203) =$	77 29	77 19
$n:r =$	$(230):(101) =$	75 26	75 10
$n:d =$	$(230):(203) =$	79 53	78 52
$p:r =$	$(130):(101) =$	81 26	81 1
$p:d =$	$(130):(203) =$	84 2	84 11

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Hydrastinäthyljodid = $C_{21}H_{21}O_6N \cdot C_2H_5J$.

Schmelzpunkt 205°—206°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}9089:1:0{,}4023 \text{ Hoefinghoff}^{20)}.$$

An den von Schmidt und Wilhelm[26]) aus Alkohol erhaltenen Krystallen beobachtete Hoefinghoff (l. c. 40) die Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$ (die beiden letzten Formen sind in der Figur des Verf.'s sehr klein gezeichnet; auf ihre Ungleichwertigkeit hat er offenbar nicht geachtet).

24) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1870, **61** (II), 202.
25) Freund u. Will (Krystallbest. v. Wülfing), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2798. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 99.
26) Schmidt u. Wilhelm, Arch. d. Pharm. 1888, (3) **26**, 329 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*84° 32′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*43 50
$q:m = (011):(110) =$	75° 33′	75 28
$o:\omega = (111):(1\bar{1}1) =$	40 24	39 57
$o:m = (111):(110) =$	59 7	59 2

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

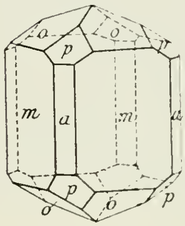
Corydin = $C_{20}H_{23}O_4N$.

Schmelzpunkt 149°.

Tetragonal trapezoëdrisch. $a:c = 1:0{,}3990$ Blaß[27].

Dargestellt von Gadamer[28]. Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 3300): $m\{110\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, $p\{201\}$.

Fig. 3300.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*40° 40′
$o:m = (111):(110) =$	60° 34′	60 33
$p:p = (201):(021) =$	52 20	52 25
$p:a = (201):(100) =$	51 25	51 24

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

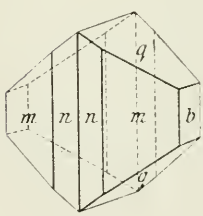
Ätzfiguren auf m (?) spitze Dreiecke, der eine lange Seite der c-Axe parallel, auf o (?) ähnliche Dreiecke, deren eine Langseite horizontal ist.

Doppelbrechung sehr schwach; Brechungsindices ca. 1,6290 *Li*, 1,6348 *Na*, 1,6410 *Tl* (Richarz).

Drehungsvermögen für 1 mm: 10° 28′ *Li*, 13° 9′ *Na*, 14° 19′ *Tl* (die Lösung ist ebenfalls rechtsdrehend).

Bulbocapnin = $C_{19}H_{19}O_4N$.

Fig. 3301.



Schmelzpunkt 199°—200°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7252:1:0{,}7179$ Blaß[27].

An der von Freund und Josephi[29] dargestellten Base beobachtete Traube[29] die nach der c-Axe prismatische Combination: $m\{110\}$, $n\{210\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$. Blaß untersuchte ein Präparat von Gadamer[28] (l. c. 93), dessen Krystalle die Ausbildung der Fig. 3301 zeigten.

	Berechnet:	Beobachtet: Blaß:	Beobachtet: Traube:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*71° 53′	72° 2′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*71 21	72 46
$n:n = (210):(2\bar{1}0) =$	39° 52′	39 51	40 2
$q:m = (011):(110) =$	69 59	70 5	69 48
$q:n = (011):(210) =$	78 32¾	78 35	—

27) Blaß, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 26 (in der Winkeltabelle ist der Fundamentalwinkel durch einen Druckfehler entstellt).

28) Gadamer, Arch. d. Pharm. 1902, **240**, 94; 1911, **249**, 500, 673 (m. Krystallbest. v. Richarz).

29) Freund u. Josephi (Krystallbest. v. Traube), Ann. d. Chemie 1893, **277**, 10. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 631 (hier ist irrtümlicherweise als Synonym der Name »Corydalin« angegeben).

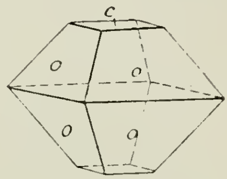
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Ätzfiguren auf $m\{110\}$ unsymmetrische Dreiecke.
Doppelbrechung negativ: Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b; Brechungsindices: $\alpha = 1{,}6411$ *Li*, $1{,}6519$ *Na*, $1{,}6752$ *Tl*, $\gamma = 1{,}7555$ *Li*, $1{,}7684$ *Na*, $1{,}7828$ *Tl* (Blaß).

d- u. *l*-Bulbocapninmethyläther = $C_{19}H_{18}O_4(CH_3)N$.

Schmelzpunkt 130°—131°.
Tetragonal trapezoëdrisch.

$a : c = 1 : 1{,}0554$ Blaß[27]).

Fig. 3302.



Dargestellt von Gadamer und Kuntze[30]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 3302): $o\{111\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*71° 57′
$o : o_, = (111) : (11\bar{1}) =$	67° 40′	67 40

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ unvollkommen.
Auf $o\{111\}$ unsymmetrische Ätzfiguren.

Brechungsindices für *Li*:	$\omega = 1{,}6714$,	$\varepsilon = 1{,}6086$
» » *Na*:	1,6802,	1,6217
» » *Tl*:	1,6890,	1,6255

Die Krystalle scheinen schwach rechtsdrehend zu sein, während die Lösung ein starkes, ebenfalls rechtes Drehungsvermögen besitzt.

r-Bulbocapninmethyläther = $C_{19}H_{18}O_4(CH_3)N$.

Schmelzpunkt 136°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8729 : 1 : 0{,}6104$ Blaß[30]).

Die von denselben Chemikern (l. c. 619), ebenfalls aus Äther erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit der weniger gut und oft unvollständig ausgebildeten Bipyramide $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82° 14′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*47 8
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	53° 9′	53 12
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	61 40	61 35

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

d-Benzoylbulbocapnin = $C_{19}H_{18}O_4(CO.C_6H_5)N$.

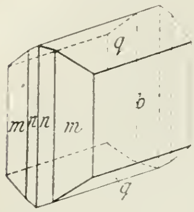
Schmelzpunkt 202°—203°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}8944 : 1 : 0{,}6312$ Blaß[27]).

30) Gadamer u. Kuntze (Krystallbest. v. Blaß), Arch. d. Pharm. 1911, **249**, 615.

Die wie vor. von Gadamer und Kuntze[30] (l. c. 623) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3303): $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, selten $n\{210\}$.

Fig. 3303.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*83° 37′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*64 31
$n:n = (210):(2\bar{1}0) =$	48° 11′	48 6

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ oder $b\{010\}$ (die Angaben darüber sind unverständlich).

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; Brechungsindices und berechnete Axenwinkel:

	α	β	γ	$2V$	$2E$
Li:	1,2762	1,2809	1,2831	76° 54′	105° 23′
Na:	1,2798	1,2855	1,2894	78 34	108 58
Tl:	1,2813	1,2875	1,2920	80 6	111 52

(Die vorstehenden Werte der Brechungsindices sind so niedrig, daß ein Versehen bei der Bestimmung zu vermuten ist.)

Morphin-Monohydrat = $C_{17}H_{19}O_3N.H_2O$.

Spec. Gew. 1,317—1,326 Schröder[7] (l. c. 1074).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0,4999:1:0,9285 \text{ Schabus}^{23}.$$

Brooke[31]) erhielt von Howard kleine Krystalle der nach der c-Axe verlängerten Combination $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$. Denselben Habitus zeigten auch die von Schabus gemessenen Krystalle, nur trat an Stelle von q die Form $k\{012\}$. Leider gibt keiner der Beobachter das angewandte Lösungsmittel an, und das Gleiche gilt auch für die Krystallisationsversuche, welche Decharme[32]) angestellt hat; Dieser beobachtete an Krystallen der nahezu reinen Base die Combination eines sechsseitigen Prismas $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$ und einem rechten Bisphenoïd in den Zonen $[cm]$, dessen Flächen zuweilen auch die von c ganz verdrängen; für die alsdann entstehende obere Kante des Bisphenoïds fand er nun merkwürdigerweise denselben Winkel (s. die folg. Tab.), wie Brooke für $\{011\}$, so daß hier ein Widerspruch vorliegt, welcher nur durch neue Untersuchungen gelöst werden kann. An Krystallen des unreinen rohen Alkaloïds beobachtete Decharme eine große Mannigfaltigkeit von Wachstumsformen, welche z. T. deutlich bisphenoïdischen, z. T. Zwillingscharakter zeigen, von denen aber keine Messungen, sondern nur Abbildungen gegeben werden.

	Berechnet:	Beobachtet: Schabus:	Brooke:	Decharme:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*53° 7′	52° 40′ ca.	52° 44′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	85° 26′	—	84 40 »	(84 44)
$k:k = (012):(0\bar{1}2) =$	—	*49 48½	—	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ (Brooke).

31) Brooke, Ann. Philos. Lond. 1823, **22**, 118.

32) Decharme, Thèse d. doct. Fac. ès sc. Nancy 1861; ausführlich publiciert in Mém. d. l'Acad. d. sc. Ac. d. Dép. d. l. Somme, Amiens 1861, (2) **2**, 361 f., kürzer (ohne Abbild.) in Ann. chim. phys. 1863, (3) **68**, 160 f. Die Beschreibungen und Figuren des Verf. sind etwas dilettantisch und, wie die Messungen, nicht frei von Irrtümern: Berechnungen fehlen gänzlich und mußten daher, soweit möglich, hinzugefügt werden.

Morphinsulfat-Heptahydrat = $(C_{17}H_{19}O_3N)_2 . H_2SO_4 . 7H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,966 : 1 : 0,2808$ Des Cloizeaux[33]).

Die aus einer stark abgekühlten Lösung, welche bei gewöhnlicher Temperatur das Pentahydrat geliefert hatte, entstandenen, nach Berthelot $7H_2O$ enthaltenden Krystalle, waren nach der a-Axe verlängerte Tafeln, begrenzt durch $q\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*88^\circ\ 0'$ ca. beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*31\ \ 22$ »

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 69^\circ 37'$ rot, $67^\circ 55'$ blau.

Morphinoxalat-Monohydrat = $(C_{17}H_{19}O_3N)_2 . H_2C_2O_4 . H_2O$.

Spec. Gew. 1,286 Decharme[32]).
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,5558 : 1 : 0,4314$ Decharme[32]).

Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $b\{010\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$. 1875 ca. beobachtete Arzruni (unveröffentl. Beob.) an einem Präparate von Flückiger die ebenfalls prismatische Combination $m\{110\}$ mit untergeordneten $a\{100\}$ und $b\{010\}$, am Ende aber $k\{032\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Decharme:	Beobachtet: Arzruni:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$^*58^\circ\ 8'$	61° ca.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$^*46\ \ 40$	—
$k:k = (032):(0\bar{3}2) =$	$65^\circ 48'$	—	66 »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$ (Arzruni).

Morphinlactat = $C_{17}H_{19}O_3N . C_3H_6O_3$.

Spec. Gew. 1,357.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1,1014 : 1 : 1,2165$; $\beta = 96^\circ 8'$ Decharme[32]).

Nach der b-Axe verlängerte, meist nur an einem Ende derselben ausgebildete Tafeln $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, schmäler $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $r\{101\}$, ferner $m\{110\}$ und $b\{010\}$, ersteres rechts oft so groß, daß b verschwindet, endlich zuweilen kleine Flächen $x\{hkl\}$, für welche die z. T. unmöglichen Winkel: $x:c = 42^\circ 45'$, $x:m = 44^\circ 45'$, $x:b = 50^\circ 52'$, $x:a = 27^\circ 36'$ angegeben werden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$^*47^\circ 56'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$^*83\ \ 52$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$^*51\ \ 14$
$r:c = (101):(001) =$	$44^\circ 29'$	$44\ \ 20$

Spaltbarkeit nach $x\{hkl\}$(?), $r\{101\}$ und $b\{010\}$.

33) Des Cloizeaux, Nouv. Rech. 97 (Mém. Sav. étrang. Acad. Paris 1867, 18, 607).

Morphinbutyrat-(?) Hydrat = $C_{17}H_{19}O_3N . C_4H_8O_2 . xH_2O$.

Spec. Gew. 1,215.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}7627 : 1 : ?$ Decharme[32]).

Das ebenfalls von Decharme dargestellte Salz schmilzt in seinem Krystallwasser, dessen Gehalt nicht bestimmt werden konnte. Die Krystalle sind z. T. prismatische Combinationen von $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit einem Bisphenoïd $\omega\{1\bar{1}1\}$(?), dessen Winkel $(1\bar{1}1) : (\bar{1}11) = 83^\circ 10'$ angegeben wird, während er aus der Messung $\omega : m = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) = 47^\circ 55'$ sich zu $84^\circ 10'$ ergeben würde, und einem untergeordneten rechten Bisphenoïd, dessen Symbol nach den angegebenen Winkeln unsicher ist. Das erstere Bisphenoïd tritt auch als vorherrschende Form auf mit den drei, nur approximativ meßbaren Flächenwinkeln: $83^\circ 10'$, $115^\circ 40'$ und $131^\circ 48'$, und mit einer Anzahl kleinerer Flächen, welche nicht bestimmt wurden.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = {}^*74^\circ 40'$ beob.
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) = 67 \quad 4$ » $(66^\circ 30'$ ber.)

Spaltbarkeit nach mehreren Ebenen, deren Orientierung jedoch aus den Angaben Decharme's nicht zu erkennen ist.

Morphinisovalerianat-(?) Hydrat = $C_{17}H_{19}O_3N . C_5H_{10}O_2 . xH_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}7426 : 1 : 0{,}5117$ Pasteur[10]).

Nach der Deutung der nicht genügend klaren Beschreibung Pasteur's (l. c. 455) durch Rammelsberg[34]) sind die beobachteten Formen der nach der c-Axe prismatischen Krystalle: $m\{110\}$(?), $a\{100\}$, $q\{011\}$ und das rechte Bisphenoïd $o\{111\}$; Letzterer berechnete die obigen Elemente aus den Winkeln:

$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = {}^*54^\circ 13'$ beob.
$o' : q = (111) : (011) = {}^*31 \quad 32$ »

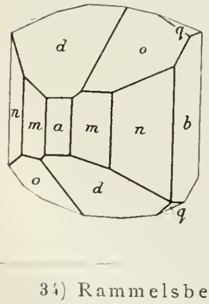
Daraus würde folgen für $m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 73^\circ 12'$, während Pasteur für sein herrschendes Prisma den Winkel 80° ca. fand; ob der von ihm angegebene Wert 50° ca. für $o : m = (111) : (110)$ (nach Rammelsberg's Berechnung $49^\circ 21'$) sich wirklich auf diese Flächen bezieht, ist daher unsicher.
Eine Analyse des Salzes scheint nicht zu existieren.

Codeïn (Methylmorphin) = $C_{17}H_{18}O_2(O . CH_3)N$.

Schmelzpunkt 155°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}9298 : 1 : 0{,}5087$ Arzruni[35]).

Fig. 3304.



Von Flückiger durch Entwässern des Monohydrates bei 100° und Umkrystallisieren aus Schwefelkohlenstoff erhalten. Combination (Fig. 3304): $b\{010\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $d\{101\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$ (einmal wurde statt o das linke Bisphenoïd $\omega\{1\bar{1}1\}$ beobachtet).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$^*85^\circ 50'$
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	$56^\circ 32'$	56 36

34) Rammelsberg, Handb. d. krystall. Chemie, Berlin 1855, 381.
35) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 302.

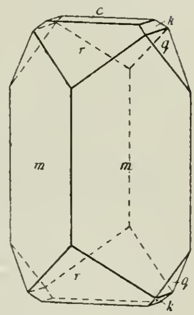
	Berechnet:	Beobachtet:
$d:d = (101):(\bar{1}01) =$	—	*57° 22′
$d:m = (101):(110) =$	69° 25′	69 26
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	57 56	—
$q:m = (011):(110) =$	72 1	72 27 ca.
$q:d = (011):(101) =$	38 34	38 7 »
$o:d = (111):(101) =$	24 3	24 5
$o:m = (111):(110) =$	53 $14\frac{1}{2}$	53 $7\frac{1}{2}$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2V =$ 77° $44\frac{1}{2}'$ *Li*, 75° 8′ *Na*, 72° $52\frac{1}{2}'$ *Tl*.

Codeïn-Monohydrat = $C_{18}H_{21}O_3N.H_2O$.

Fig. 3305.



Spec. Gew. 1,311—1,323 Schröder[7]), 1,309 bis 1,315 Heydrich[36]).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}9595:1:0{,}8346$ Heydrich[36]).

Die aus wässeriger und alkoholischer Lösung entstehenden Krystalle zeigen gewöhnlich die Formen (Fig. 3305): $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $k\{012\}$. Die besseren unter den älteren Messungen stammen von Miller[37]), Keferstein[38]) und Des Cloizeaux[33]) (l. c. 52 bzw. 562).

	Berechnet:	Beobachtet: Heydrich:	Miller:	Keferstein:	Des Cloizeaux:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*87° 38′	87° 40′	87° 52′	87° 48′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*79 42	79 14	78 58	78 58
$q:m = (011):(110) =$	63° 40′	63 38	63 42	—	—
$k:k = (012):(0\bar{1}2) =$	45 18	45 16	45 10	45 21	45 22
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	82 2	82 8	81 32	—	—
$r:m = (101):(110) =$	61 44	61 37	61 54	—	—
$r:q = (101):(011) =$	54 36	54 36	53 3	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, die 1. Mittellinie Axe c, $2E =$ 150°, Dispersion gering, $\varrho < v$ (Grailich und Lang[39])); dagegen gibt Heydrich als Axenebene $b\{010\}$ an und fand Werte der Brechungsindices, welche von den früher durch Grailich[40]) bestimmten bedeutend abweichen.

		Heydrich:	Grailich:		Heydrich:	Grailich:		Heydrich:
Linie C	$\alpha =$	1,5402	1,5365	$\beta =$	1,6285	1,5395	$\gamma =$	1,6730
» D		1,5428	1,5390		1,6355	1,5435		1,6838
» F		1,5507	1,5457		1,6514	1,5525		—

36) Heydrich, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 270.
37) Miller, Ann. d. Chemie 1851, **77**, 381.
38) Keferstein, Poggendorff's Ann. d. Phys. 1856, **99**, 292.
39) Grailich u. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1857, **27**, 63.
40) Grailich, Krystall.-opt. Untersuchungen. Preisschr. Wien 1858, 187.

Codeïntrijodid = $C_{18}H_{21}O_3N.HJ.J_2$.

Triklin (?).

Nach der Beschreibung von Haidinger[41]) zeigen die Krystalle die Form dreiseitiger Tafeln, $c\{001\}$, begrenzt von den Flächen $\mu\{\bar{1}\bar{1}0\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$ und $\varkappa\{01\bar{1}\}$, untergeordnet $m\{110\}$; Foetterle, von welchem die Messungen herrühren, fand für q und $\varkappa$ genau die gleichen Winkel zu dem herrschenden Pinakoïd, und nach Haidinger ist eine Schwingungsrichtung in letzteren der Kante $q:\varkappa$ parallel; beides widerspricht der Deutung der Krystalle als trikliner. Jørgensen[42]), welcher die chemische Zusammensetzung feststellte, erhielt ebenfalls dreiseitige Tafeln bei der Krystallisation aus Weingeist, sonst kurze Nadeln.

$n:c = (1\bar{1}0):(001)$	$= 48^\circ 55'$	beob.
$m:c = (110):(001)$	$= 63\ 45$	»
$q:c = (011):(001)$	$= 38\ 51$	»
$\varkappa:c' = (01\bar{1}):(00\bar{1})$	$= 38\ 51$	»
$n:m = (1\bar{1}0):(110)$	$= 33\ \ 0$	»
$q:m = (011):(110)$	$= 52\ \ 0$	»

Farbe braun mit sehr starkem Pleochroïsmus.

Codeïnsulfat-Pentahydrat = $(C_{18}H_{21}O_3N)_2.H_2SO_4.5H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,2567:1:0,4400$ Miller[37]).

Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $b\{010\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*28^\circ 48'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*47\ 30$
$q:m = (011):(110) =$	$84^\circ 15'$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Isocodeïn = $C_{18}H_{21}O_3N$.

Schmelzpunkt 171°—172°.

Spec. Gew. 1,361—1,367 Heydrich[36]).

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,6322:1:0,5600$ Heydrich[36]).

Ein Präparat von Knorr[43]) lieferte Heydrich (l. c. 272) aus Essigester Krystalle der Combinationen Fig. 3306 und 3307 mit den Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$, $c\{001\}$.

Fig. 3306.

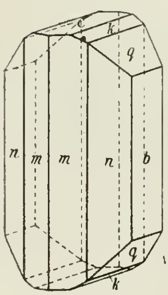
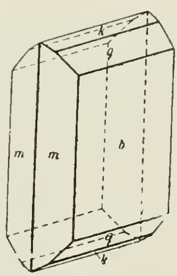


Fig. 3307.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m=(110):(1\bar{1}0)=$	—	$*64^\circ 36'$
$q:b=(011):(010)=$	—	$*60\ 45$
$n:m=(120):(110)=$	$15^\circ\ 8'$	$15\ \ 4$
$k:b=(012):(010)=$	$74\ 22$	$74\ 17$
$q:m=(011):(110)=$	$74\ 52$	$74\ 56$
$k:m=(012):(110)=$	$81\ 43$	$81\ 49$

41) Haidinger, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1849, 3, 225. Poggendorff's Ann. d. Phys. 1850, 80, 553.

42) Jørgensen, Journ. f. prakt. Chemie 1870, (2) 2, 439.

43) Knorr, Ber. d. d. chem. Ges. 1907, 40, 3342.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c. Brechungsindices:

Linie C:	$\alpha = 1,6026$	$\beta = 1,6364$	$\gamma = 1,6697$
» D:	1,6070	1,6422	1,6754
» F:	1,6149	1,6557	—

Pseudocodeïn = $C_{18}H_{21}O_3N$.

Schmelzpunkt 181°.

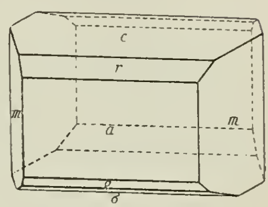
Spec. Gew. 1,288—1,290 Heydrich[36].

Monoklin (sphenoïdisch).

$a : b : c = 2,1942 : 1 : 1,1036$; $\beta = 108° 14'$ Heydrich[36].

Die von demselben Chemiker dargestellte und aus dem gleichen Lösungsmittel wie die vorige krystallisierte Base zeigt die Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$ (selten), $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, teils an beiden Enden der b-Axe symmetrisch ausgebildet (Fig. 3308, in dieser hier reproducierten Originalfigur sind die Buchstaben ϱ und σ verwechselt), teils an einem Ende (welchem?) in eine gerundete Spitze auslaufend.

Fig. 3308.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*51° 16′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*71 46
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*29 32
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	53° 58′	53 54
$r : a = (101) : (100) =$	49 19	49 20
$m : c = (110) : (001) =$	82 18	82 24
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	85 8	84 56
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	75 14	75 17

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet ca. 22° mit der c-Axe im spitzen Winkel β. Brechungsindices:

Linie C:	$\alpha = 1,5705$	$\beta = 1,5974$	$\gamma = 1,6426$
» D:	1,5743	1,6021	1,6472

Dicodeïnäthylenbromid-Tetrahydrat = $(C_{18}H_{21}O_3N)_2 \cdot C_2H_4Br_2 \cdot 4\,H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0,9601 : 1 : 0,8292$ Stange[44].

Dargestellt von Göhlich[45]. Lange Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $k\{012\}$, selten $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*79° 20′
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*87 40
$q : m = (011) : (110) =$	63° 46′	63 45
$k : m = (012) : (110) =$	74 37	74 25
$k : k = (012) : (0\bar{1}2) =$	45 2	45 33

Doppelbrechung negativ; Axenebene wahrscheinlich $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

44) Stange, N. Jahrb. f. Min. usw. 1894, **2**, 144.

45) Göhlich, Archiv d. Pharm. 1894, **232**, 154 f.

α-Äthylthiocodid = $C_{18}H_{20}O_2N.S(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 145°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7481:1:0{,}7659$ Tannhäuser[46].

Die von Fischer[47] aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $k\{021\}$ und sind meist prismatisch nach der c-Axe, seltener tafelförmig nach b.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*73° 36′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*74 54
$k:k_, = (021):(02\bar{1}) =$	66° 5′	66 4
$r:r_, = (101):(10\bar{1}) =$	88 39	89 19
$r:m = (101):(110) =$	55 59	55 45½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ätzfiguren auf $m\{110\}$ Trapeze mit zwei der c-Axe parallelen Seiten, auf $b\{010\}$ unsymmetrisch orientierte Rhomben.

Doppelbrechung positiv, Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel in Bromnaphtalin ca. 63° Li, 65° Na, 68° Tl.

α-Methylmorphimethin = $C_{19}H_{23}O_3N$.

Schmelzpunkt 118°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7265:1:0{,}5143$ Tannhäuser[46].

Dargestellt von Pschorr und Roth[46] (l. c. 21). Die aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die nach der c-Axe kurz prismatische Combination: $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$ und das Sphenoïd $o\{111\}$; Krystalle aus reinem Alkohol zeigen nur n und q, solche aus Benzol (wegen ihrer Kleinheit nicht bestimmbar) auch ein $\{h0l\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*72° 0′
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	69° 4′	69 2
$o:m = (111):(110) =$	—	*48 49
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	54 26	54 14

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ätzfiguren (mit Alkohol) auf $m\{110\}$ Trapeze mit den Langseiten parallel der c-Axe.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2H_a$ (in Bromnaphtalin) = 41° 30′ Li, 45° 50′ Na, 49° 5′ Tl.

β-Methylmorphimethin = $C_{19}H_{23}O_3N$.

Schmelzpunkt 134°—135°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}5832:1:0{,}9560$ Tannhäuser[46].

---

46) Pschorr, Roth u. Tannhäuser, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 24. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 612.

47) Fischer, Dissert. d. Univ. Berlin 1903. S. auch Pschorr, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 3133.

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 23) erhaltenen Krystalle sind teils kurze sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $q\{011\}$ und $\omega\{1\bar{1}1\}$, untergeordnet $c\{001\}$, teils Tafeln b mit m und q.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*60^\circ 30'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	$87^\circ 25'$	86 45
$\omega:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*63 32
$\omega:'m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	27 47	27 57

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.

Ätzfiguren auf $b\{010\}$ Trapeze mit horizontalen Längsseiten, auf $m\{110\}$ einseitig gekrümmte Dreiecke.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2H$ (in Bromnaphtalin) $= 62^\circ 40'$ Li, $64^\circ 8'$ Na, $67^\circ 53'$ Tl.

Pflanzenalkaloïde von unbekannter oder noch nicht sicher festgestellter Constitution.

Über die in den Lupinen vorkommenden Alkaloïde liegt eine Reihe von Krystallbestimmungen vor. Das linksdrehende **Lupinin** $= C_{10}H_{19}ON$ krystallisiert monoklin, **Lupininchlorhydrat** $= C_{10}H_{19}ON.HCl$ rhombisch, **Lupininchlorhydratgoldchlorid** $= C_{10}H_{19}ON.HCl.AuCl_3$ tetragonal, **Lupininchlorhydratplatinchlorid-Monohydrat** $= (C_{10}H_{19}ON.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$ triklin, **Lupininnitrat** $= C_{10}H_{19}ON.HNO_3$ tetragonal, **Lupininjodäthylat** (Äthyllupininammoniumjodid) $= C_{10}H_{19}ON.C_2H_5J$ hexagonal, **Lupininchloräthylatplatinchlorid-** (Äthyllupininammoniumplatinchlorid-) **Monohydrat** $= (C_{10}H_{19}ON.C_2H_5Cl)_2.PtCl_4.H_2O$ rhombisch (leider hat bei der Untersuchung dieser Salze keine Prüfung der Gültigkeit des Pasteurschen Gesetzes stattgefunden). **Anhydrolupininchloroplatinat** $= (C_{10}H_{17}N.HCl)_2.PtCl_4$ ist dimorph: von den beiden Modificationen krystallisiert die stabile monoklin, die metastabile tetragonal. Das **Lupanin** $= C_{15}H_{24}ON_2$ existiert in einer inactiven (racemischen) Form und in den beiden enantiomorphen, activen Componenten, von denen nur das monokline r-Lupanin gemessen worden ist; ein als inactiv angegebenes, rhombisch krystallisiertes **Lupaninhydrochlorid-Dihydrat** $= C_{15}H_{24}ON_2.2HCl.2H_2O$ wurde aus dem Chlorhydrat des activen (Rechts-) Lupanin dargestellt und könnte hierbei eine Racemisierung erfahren haben; dagegen sind direct aus dem inactiven Alkaloïd dargestellt worden das Platinsalz und das saure weinsaure Salz; ***r*-Lupaninchloroplatinat** $= (C_{15}H_{24}ON_2.HCl)_2.PtCl_4$ und ***r*-Lupanin-*d*-tartrat-2½-Hydrat** $= C_{15}H_{24}ON_2.C_4H_6O_6.2\frac{1}{2}H_2O$ krystallisieren beide monoklin (die ebenfalls aus racemischem Lupanin erhaltenen jod- und rhodanwasserstoffsauren Salze erwiesen sich als Gemenge der beiden enantiomorphen Componenten). ***d*-Lupaninhydrochlorid-Dihydrat** $= C_{15}H_{24}ON_2.HCl.2H_2O$ krystallisiert rhombisch, ***d*-Lupaninhydrobromid-Dihydrat** $= C_{15}H_{24}ON_2.HBr.2H_2O$ dagegen monoklin, also wurde es nicht in der correspondierenden Modification erhalten; mit letzterem isomorph ist das

d-Lupaninhydrojodid-Dihydrat $= C_{15}H_{24}ON_2 . HJ . 2H_2O$, welches aber auch mit dem Laevosalz zusammen aus der inactiven Base entsteht; eine auffallend nahe damit übereinstimmende Form hat das **d- und l-Lupaninrhodanid-Monohydrat** $= C_{15}H_{24}ON_2 . HSCN . H_2O$ (sollte vielleicht hier ein Irrtum in der Bestimmung des Krystallwassers vorliegen?); außerdem ist nur noch ein Salz des activen Alkaloïds, das trikline **d-Lupanin-d-tartrat-Trihydrat** $= C_{15}H_{24}ON_2 . C_4H_6O_6 . 3H_2O$, gemessen worden (es wäre wichtig, mit diesem nicht nur die l-Lupaninverbindung, sondern auch die beiden linksweinsauren Salze krystallographisch vergleichen zu können. Von dem mit dem Lupanin nahe verwandten Sparteïn sind folgende Salze untersucht worden: **Sparteïnhydrojodid** $= C_{15}H_{26}N_2 . HJ$, rhombisch (pseudohexagonal und fast optisch einaxig); **Sparteïnjodmethylat** $= C_{15}H_{26}N_2 . CH_3J$, monoklin; **Sparteïnhydrojodidjodäthylat** $= C_{15}H_{26}N_2 . HJ . C_2H_5J$, rhombisch; endlich liegen von den beiden rhombisch krystallisierenden Doppelsalzen **Sparteïnquecksilberchlorid** $= C_{15}H_{26}N_2 . 2HCl . HgCl_2$ und **Sparteïnplatinchlorid-Dihydrat** $= C_{15}H_{26}N_2 . 2HCl . PtCl_4 . 2H_2O$ ältere Bestimmungen vor, bei denen noch nicht auf die optische Activität (Linksdrehung) der Base und ihrer Salze Rücksicht genommen wurde.

Das linksdrehende **Cytisin** (Ulexin) $= C_{11}H_{14}ON_2$, wahrscheinlich ein Propylderivat eines condensierten Pyridin-Doppelringes, krystallisiert rhombisch; was seine Salze betrifft, so wurde das **Cytisinhydrochlorid-Monohydrat** $= C_{11}H_{14}ON_2 . HCl . H_2O$ von demselben Autor zuerst als monoklin, dann aber mit besseren Krystallen als rhombisch bestimmt; Stange[1]) fand das **Hydrobromid-Monohydrat** $= C_{11}H_{14}ON_2 . HBr . H_2O$ und das **Hydrojodid-Monohydrat** $= C_{11}H_{14}ON_2 . HJ . H_2O$ isomorph monoklin und beobachtete (l. c. 128), daß das chlorwasserstoffsaure Salz mit dem bromwasserstoffsauren zusammenkrystallisiere, was für die Isomorphie beider spricht, ebenso wie die Ähnlichkeit der Elemente, wenn die erste der beiden Bestimmungen des Hydrochlorides als richtig angenommen wird: die mikroskopischen Beobachtungen Stange's zeigen ferner, daß letzteres Salz in mehreren Formen erhalten werden kann, welche sich wahrscheinlich durch ihren Gehalt an Krystallwasser unterscheiden; es ist also möglich, daß die beiden Bestimmungen des Salzes sich nicht auf dasselbe Hydrat beziehen; endlich sind noch gemessen worden: **Cytisinnitrat-Monohydrat** $= C_{11}H_{14}ON_2 . HNO_3 . H_2O$ und **Cytisin-d-tartrat-Dihydrat** $= C_{11}H_{14}ON_2 . C_4H_6O_6 . 2H_2O$, beide monoklin (das l-tartrat krystallisiert nur aus Alkohol und zwar in so unvollkommenen Krystallen, daß eine Bestimmung derselben nicht möglich war). **Methylcytisin** $= C_{11}H_{13}ON_2(CH_3)$ krystallisiert wie Cytisin rhombisch und hat mit ihm die Winkel des Prismas $r\{101\}$ praktisch identisch; auch das **Dihydrat** $= C_{11}H_{13}ON_2(CH_3) . 2H_2O$ besitzt eine rhombische Krystallform, während die des **Methylcytisinplatinchlorid-$2\frac{1}{2}$-Hydrat** $= C_{11}H_{13}ON_2(CH_3) . 2HCl . PtCl_4 . 2\frac{1}{2}H_2O$ mono-

1) Stange, N. Jahrb. f. Min. usw. 1894, **2**, 116. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 650.

klin ist. Das mit dem Cytisin nahe verwandte **Anagyrin** bildet ein **Chlorhydrat** $= C_{15}H_{22}ON_2.HCl.4H_2O$, welches nach Richard[2]) rhombisch krystallisiert in rectangulären Tafeln, begrenzt von zwei prismatischen Formen, deren Winkel 49° 33′ bzw. 104° 30′ betragen.

Ein einfacher zusammengesetztes Alkaloïd von völlig unbekannter Constitution ist das rhombisch krystallisierte **Calycanthin-** (Isocalycanthin-) **½(?)-Hydrat** $= C_{11}H_{14}N_2.\frac{1}{2}(?)H_2O$.

Optisch inactiv sind **Harmin** $= C_{13}H_{12}ON_2$, monoklin, und **Harmalin** (Dihydroharmin) $= C_{13}H_{14}ON_2$, rhombisch, von denen nur sehr alte Krystallbestimmungen vorliegen.

Dagegen ist **Eserin** (Physostigmin) $= C_{15}H_{21}O_2N_3$ in Übereinstimmung mit seiner rhombisch-bisphenoïdischen Krystallform optisch activ (die Lösung besitzt ein linkes Drehungsvermögen).

Das weit wichtigere **Strychnin** $= C_{21}H_{22}O_2N_2$ ist seiner Constitution nach wenigstens teilweise aufgeklärt und war Gegenstand mehrerer krystallographischer Untersuchungen; doch sind diejenigen, welche sich auf die Base selbst beziehen, älteren Datums und ungenügend, so daß sie durch eine nur ersetzt werden mußten. Von den Salzen wurden folgende untersucht: **Strychninhydrochlorid-1½-Hydrat** $= C_{21}H_{22}O_2N_2.HCl.1\frac{1}{2}H_2O$, rhombisch; **Strychnintrijodid** $= C_{21}H_{22}O_2N_2.HJ.J_2$ bildet nach Hiortdahl[3]) rhombische Prismen {110} von 60° 0′ ca. mit {100}, zuweilen schmal {010}, und {101}, (101) : (100) = 41° 25′ (mikrosk. Mess.), meist Drillinge nach {110}; **Strychninsulfat** $= (C_{21}H_{22}O_2N_2)_2.H_2SO_4$ krystallisiert als **Pentahydrat** monoklin in Formen, deren z. T. recht complicierte Symbole zu einer erneuten Prüfung der aus älterer Zeit stammenden Messungen herausfordern, und als **Hexahydrat** tetragonal und optisch activ mit einem specifischen Drehungsvermögen, welches dasjenige der Lösung um das Vielfache übertrifft; vollkommen isomorph mit diesen Salzen sind die beiden entsprechenden Hydrate von **Strychninselenat** $= (C_{21}H_{22}O_2N_2)_2.H_2SeO_4$, von denen jedoch das Hexahydrat deutlich sich als aus zweiaxigen Lamellen aufgebaut, somit als pseudotetragonal erwies; die einfachen Krystalle sind von rhombischer Symmetrie und zeigen insofern eine merkwürdige Ähnlichkeit mit denen des Pentahydrates, als dessen Krystalle ebenfalls quadratische Tafeln sind, deren Randflächen in einer der beiden Hauptzonen genau dieselben Winkel bilden, wie die Randflächen der beiden isomorphen Hexahydrate. Endlich wurden noch als monoklin bestimmt: **Strychninracemat-6½-Hydrat** $= (C_{21}H_{22}O_2N_2)_2.C_4H_6O_6.6\frac{1}{2}H_2O$, **Strychnin-*d*-tartrat-Heptahydrat** $= (C_{21}H_{22}O_2N_2)_2.C_4H_6O_6.7H_2O$ und **Strychninphenylglykolat** $= C_{21}H_{22}O_2N_2.C_8H_8O_3$; doch wurde bei keiner dieser Verbindungen eine Prüfung der Polarität der Symmetrieaxe vorgenommen, was besonders wichtig gewesen wäre bei der letzten, von welcher in der

2) Hardy u. Gallois (Krystallbest. v. Richard), Compt. rend. 1888, **107**, 249.

3) Jorgensen, Journ. f. prakt. Chemie 1871 (2) **3**, 156. Hiortdahl, Ofvers. K. D. V. Selsk. Forh. 1869, 137.

betr. krystallographischen Publikation (eine chemische Arbeit des Darstellers scheint nicht veröffentlicht zu sein) angegeben wird, daß sie mit racemischer Mandelsäure dargestellt wurde, diese aber dabei eine Spaltung erfahren habe; die als rechts- und linksmandelsaures Salz betrachteten Krystalle erwiesen sich jedoch als identisch bzw. als enantiomorph (eine Unterscheidung durch Ätzfiguren ist nicht erfolgt), und dies ist mit jener Deutung im Widerspruche, denn die zum rechtsmandelsauren Strychnin spiegelbildliche Verbindung ist nicht das linksmandelsaure Salz der gleichen Base, sondern das des unbekannten »Rechtsstrychnins«; so lange also die beiden Arten der gemessenen Krystalle nicht krystallographisch unterschieden, getrennt aus ihnen die Säuren abgeschieden und auf ihr Drehungsvermögen untersucht worden sind, muß angenommen werden, daß die gemessenen Krystalle sämtlich dem Salze der racemischen Säure angehörten. Von den Halogenderivaten der Base wurde nur ein einziges gemessen, das rhombische **α-Bromstrychnin** $= C_{21}H_{21}BrO_2N_2$, und zwar von drei Krystallographen, von denen jedoch keiner die optische Activität der Substanz bei seiner Untersuchung berücksichtigt hat. Das Gleiche gilt für die Bestimmung des rhombischen **Strychninoxyd-Trihydrat** $= C_{21}H_{22}O_3N_2 . 3H_2O$. Als Strychninsäuremethylbetaïn erwies sich später das ebenfalls rhombische **Methylstrychnin-Tetrahydrat** $= C_{22}H_{26}O_3N_2 . 4H_2O$, dessen **Trijodid** $= C_{22}H_{26}O_3N_2 . J_3$ nach Jørgensen[3] (l. c. 157) rotbraune, diamantglänzende, verlängerte Täfelchen bildet, an einem Ende durch ein 105° einschließendes Kantenpaar symmetrisch begrenzt, mit starkem Pleochroïsmus (purpurrot, hellgelb); **Äthylstrychnintrijodid** $= C_{23}H_{28}O_3N_2 . J_3$ zeigt die gleichen Formen und Eigenschaften (l. c. 158), ebenso **Amylstrychnintrijodid** $= C_{26}H_{34}O_3N_2 . J_3$, bei welchem jener Kantenwinkel $104\frac{1}{2}$° beträgt, während das **Pentajodid** $= C_{26}H_{34}O_3N_2 . J_5$ in diamantglänzenden, fast schwarzen Prismen krystallisiert, deren Enden durch zwei symmetrische Flächen mit dem Kantenwinkel 126°—127° abgeschlossen sind (l. c. 159). Wahrscheinlich Dimethoxystrychnin ist die Base **Brucin** $= C_{23}H_{26}O_4N_2$, deren **Tetrahydrat** (oder Dihydrat?) nach Luedecke[1]) in monoklinen Täfelchen {010} mit {100} und {001} krystallisiert; $\beta = 132°$ ca.; eine Schwingungsrichtung in {010} bildet einen kleinen Winkel mit der c-Axe im stumpfen β. **Brucintrijodid** $= C_{23}H_{26}O_4N_2 . HJ . J_2$ bildet nach Hiortdahl[3]) (l. c. 159 bzw. 138) lange Tafeln {100}, begrenzt von {110}, (110) : (100) = 22° 24′, fast metallglänzend und stark pleochroïtisch (gelb und tief rotbraun); **Methylbrucintrijodid** $= C_{23}H_{26}O_4N_2 . CH_3J . J_2$, Schmelzpunkt 140°—142°, braune diamantglänzende Tafeln mit einem symmetrischen Doma von 101° (l. c. 162 bzw. 141), **Allylbrucintrijodid** $= C_{23}H_{26}O_4N_2 . C_3H_5J . J_2$ ähnliche Krystalle, deren entsprechender Kantenwinkel = 100°, Pleochroïsmus purpurrot-gelb (l. c. 173 bzw. 140), ***i*-Amylbrucintrijodid** $= C_{23}H_{26}O_4N_2 . C_5H_{11}J . J_2$, verlängerte sechsseitige Tafeln,

1) Luedecke, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 838.

deren zwei kürzere Seitenpaare $101\frac{1}{2}^{\circ}$ einschließen, für Schwingungen parallel der Längsrichtung heller, senkrecht dunkler braungelb (l. c. 169 bzw. 141). Die unvollständige Bestimmung der rhombischen Krystalle von **Brucinsulfat** bezieht sich jedenfalls auf das **Heptahydrat** $= (C_{23}H_{26}O_4N_2)_2 . H_2SO_4 . 7H_2O$. Ebenfalls unvollständig wurde gemessen das rhombische **Brucindilactylat-Heptahydrat** $= (C_{23}H_{26}O_4N_2)_2 . C_6H_{10}O_5 . 7H_2O$. Merkwürdige Resultate lieferte die Untersuchung des monoklinen **Brucinvalerianat-Trihydrat** $= C_{23}H_{26}O_4N_2 . C_5H_{10}O_2 . 3H_2O$, indem sich durch die Krystallform das Salz, welches linksdrehende Säure enthielt, identisch erwies mit dem, dessen Säure (weniger stark) rechtsdrehend oder nahezu inactiv war, wonach zu vermuten ist, daß die Krystalle racemische Säure enthalten, welche in der Lösung derselben mehr oder weniger vollständig in die optischen Componenten zerfällt. Zimmtsaures Brucin wurde sowohl aus der Allozimmtsäure, als aus der synthetischen Zimmtsäure (s. 4, 573) dargestellt; ersteres, **Brucin-*cis*-β-phenylacrylat** $= C_{23}H_{26}O_4N_2 . C_9H_8O_2$, krystalliert tetragonal, während letzteres in zwei Modificationen von verschiedenem Schmelzpunkte erhalten wurde, deren monokline Krystallformen einige Ähnlichkeit darbieten, aber nicht als enantiomorph betrachtet werden können; eine dritte Modification von noch niedrigerem Schmelzpunkte zeigte teils die Winkel der einen, teils die der anderen von den beiden erstgenannten, war also jedenfalls ein Gemenge (da alle drei Arten von Krystallen in Lösung sehr wechselndes Drehungsvermögen zeigten, handelte es sich hier jedenfalls um unreine Substanzen).

Aus dem Colchicin, einem nach neueren Untersuchungen einen Naphtalinring enthaltenden Alkaloïd, wurden dargestellt: **Trimethylcolchidimethinsäure-Hemihydrat** $= C_{15}H_9(O.CH_3)_3N(CH_3)_2 . COOH . \frac{1}{2}H_2O$. rhombisch; eine labile Modification (? wahrscheinlicher eine Verbindung mit Methylalkohol) monoklin; endlich deren **Methylesterjodmethylat-Monohydrat** $= C_{15}H_9(O.CH_3)_3 . N(CH_3)_3J . COO(CH_3) . H_2O$, rhombisch (?).

Das in Lösung rechtsdrehende **Vellosin** $= C_{23}H_{28}O_4N_2$, ein Alkaloïd aus der Pereirorinde, krystallisiert rhombisch.

Die aus dem Cevadin (Veratrin) dargestellte Spaltbase **Cevin** $= C_{27}H_{43}O_8N$ krystallisiert als **$3\frac{1}{2}$-Hydrat** triklin (asymmetrisch) in Formen, welche keine vollständige Bestimmung der Elemente gestatteten.

Aus dem in den Wickensamen vorkommenden Vicin wurde von Ritthausen[5]) das **Divicin** $= C_{31}H_{50}O_{16}N_{30}$ dargestellt, welches nach Mügge spindelförmig gerundete Kryställchen mit einer vollkommenen, zur Längsrichtung nahe senkrechten Spaltbarkeit, der eine Schwingungsrichtung parallel ist, und mit starker Doppelbrechung bildet; eine Essigsäureverbindung zeigte mikroskopische, stark doppeltbrechende, sechsseitige Täfel-

5) Ritthausen (Krystallbest. v. Mügge), Journ. f. prakt. Chemie 1899, **59**, 485. Willstätter machte Verf. darauf aufmerksam, daß Ritthausen in derselben Abhandlung es wahrscheinlich macht, das Divicin die einfache Formel $C_4H_7O_2N_4$ habe und zu den Ureïden gehöre.

chen mit den Winkeln $100\frac{1}{2}°$, $127°$ und $132\frac{1}{2}°$ und unsymmetrischen Schwingungsrichtungen, welche auch im convergenten Na-Lichte ein unsymmetrisches Interferenzbild beobachten ließen.

Durch seine pseudotrigonale Symmetrie zeichnet sich das **Lycopodinhydrochlorid-Monohydrat** $= C_{32}H_{52}O_3N_2.2HCl.H_2O$ aus, dessen Krystalle wohl noch eine nähere Untersuchung der Art ihres Aufbaues aus optisch zweiaxigen Lamellen verdienen.

Von den in der Wurzel von Aconitum Napellus vorkommenden Alkaloïden ist das einfachst zusammengesetzte das nur amorph bekannte Aconin $= C_{21}H_{27}(O.CH_3)_4O_5NH_2$, von welchem nur ein Derivat, das monokline (?) **Aconinhydrochlorid-Dihydrat** $= C_{25}H_{41}O_9N.HCl.2H_2O$, gemessen worden ist; als Benzoylaconin wurde das mit ihm vorkommende und ebenfalls nicht krystallisiert erhaltene Pikroaconitin $= C_{21}H_{27}(O.CH_3)_4O_5NH(CO.C_6H_5)$ erkannt, dessen Homologe **Methylpikroaconitin** $= C_{33}H_{47}O_{10}N$ und **Äthylpikroaconitin** $= C_{34}H_{49}O_{10}N$ rhombisch krystallisieren, und zwar mit sehr ähnlichen Axenverhältnissen, aber ganz verschiedener Ausbildung (da nur eine einzige Krystallisation untersucht und auch keine Versuche, Mischkrystalle zu erhalten, angestellt wurden, da ferner unbekannt ist, ob die beiden Substanzen übereinstimmende Cohäsionsverhältnisse besitzen, so läßt sich über ihre Beziehungen nichts aussagen; auch die Symmetrieklasse, zu der sie gehören, ist mangels der hierzu nötigen Angaben unbekannt); **Aconitin** (Acetylbenzoylaconin) $= C_{21}H_{27}(O.CH_3)_4O_5N(C_2H_3O)(CO.C_6H_5)$, sowie auch die beiden isomorphen Salze **Aconitinhydrochlorid-$2\frac{1}{2}$-Hydrat** $= C_{34}H_{47}O_{11}N.HCl.2\frac{1}{2}H_2O$ und **Aconitinhydrobromid-$2\frac{1}{2}$-Hydrat** $= C_{34}H_{47}O_{11}N.HBr.2\frac{1}{2}H_2O$ krystallisieren rhombisch mit bipyramidalem Habitus; eine Prüfung der Symmetrie mit Rücksicht auf die optische Activität ihrer Lösungen hat bei keiner dieser Substanzen stattgefunden. Von dem Alkaloïd des Aconitum ferox, dem **Pseudoaconitin** $= C_{36}H_{49}O_{12}N$, existiert eine Krystallbestimmung, nach der es asymmetrisch ist, welche jedoch mangels der entscheidenden optischen Angaben als unsicher bezeichnet werden muß; von dem daraus dargestellten **Pseudoaconin** ist nur die rhombische **Aceton**verbindung $C_{25}H_{39}O_8N.C_3H_6O$ gemessen worden.

Eine ganz isolierte Stellung nimmt endlich die schwefelhaltige Base aus dem Mutterkorn ein, das **Ergothionin** $= C_9H_{15}O_2SN_3$, welches nach Wyrouboff[6]) als **Dihydrat** in monoklinen Nadeln und Lamellen krystallisiert; gemessen wurden die Salze **Ergothioninhydrochlorid-Dihydrat** $= C_9H_{15}O_2SN_3.HCl.2H_2O$ und **Ergothioninhydrojodid-Dihydrat** $= C_9H_{15}O_2SN_3.HJ.2H_2O$, beide rhombisch, aber anscheinend nicht isomorph (die Base ist optisch activ, also hätte die nähere Prüfung jedenfalls die Zugehörigkeit zur bisphenoïdischen Klasse erwiesen).

6) Tanret (Krystallbest. v. Wyrouboff), Compt. rend. 1909, **49**, 222. Ann. chim. phys. 1909, (8) **18**, 114. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 433.

Lupinin = $C_{10}H_{19}ON$.

Schmelzpunkt 68,5°—69,2°.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a : b : c = 1{,}1618 : 1 : 1{,}6462$; $\beta = 106° 2'$ Scheibe[7].

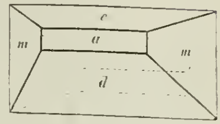


Fig. 3309.

Dargestellt von Baumert[8]. Die aus Wasser bei langsamer Verdunstung entstehenden Krystalle sind kurze sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, während die aus übersättigter Lösung in Äther schnell abgeschiedenen beschrieben werden als lange dünne Prismen nach der b-Axe mit denselben Flächen und schmal ausgebildeten $d\{10\bar{1}\}$ (für die letzteren wird die der Beschreibung wenig entsprechende, beistehende Figur gegeben); ob an diesen Krystallen beide Enden ausgebildet waren, ist nicht angeführt, ebensowenig wurde auf einen Unterschied der m-Flächen rechts und links geachtet, noch Ätzversuche oder pyroëlectrische Prüfung vorgenommen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	—	*48° 9'
$a : c = (100) : (001)$	—	*73 58
$d : a = (10\bar{1}) : (100)$	—	*40 7
$m : c = (110) : (001)$	79° 23'	79 22½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 53° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, Axenwinkel groß.

Lupininchlorhydrat = $C_{10}H_{19}ON.HCl$.

Schmelzpunkt 112°—113°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}8720 : 1 : 0{,}5263$ Scheibe[7].

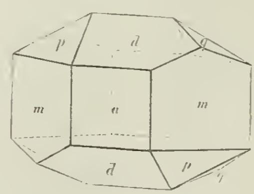


Fig. 3310.

Dieses, wie die folgenden Salze wurden ebenfalls von Baumert[8]) dargestellt. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3310): $m\{110\}$, $a\{100\}$ (oft vorherrschend), $d\{101\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, nicht immer vorhanden: $q\{011\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	—	*41° 5'
$d : a = (101) : (100)$	—	*58 53
$d : m = (101) : (110)$	67° 5'	67 8
$p : d = (1\bar{1}1) : (101)$	24 15	24 7
$d : q = (101) : (011)$	40 15	40 10
$p : 'm = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0)$	51 19	51 25
$p : a = (1\bar{1}1) : (100)$	61 53½	61 45
$q : b = (011) : (010)$	62 14½	62 45

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich, nach $a\{100\}$ unvollkommen.

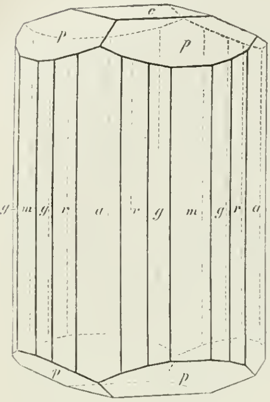
Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a: $2V = 60° 17'$ Li, $59° 18'$ Na, $57° 42'$ Tl; $2E = 104° 9'$ Li, $102° 10'$ Na, $99° 1'$ Tl; $\beta = 1{,}5658$ Li, $1{,}5700$ Na, $1{,}5756$ Tl.

7) Scheibe, Krystall. Unters. d. Lupinins u. s. Salze. Dissert. d. Univ. Halle 1882. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **7**, 416.

8) Baumert, Landwirtschaftl. Versuchsstat. 1881. Kürzer: Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1150. Betr. d. richtigen Formel s. Willstätter u. Fourneau, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 1910; Arch. d. Pharm. 1902, **240**, 338.

Lupininchlorhydratgoldchlorid = $C_{10}H_{19}ON.HCl.AuCl_3$.

Fig. 3311.



Schmelzpunkt 195°.
Tetragonal (trapezoëdrisch).

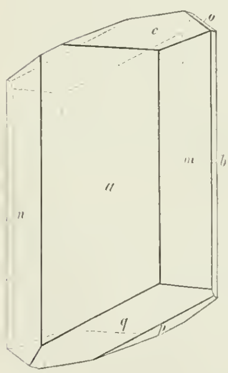
$a : c = 1 : 0{,}3986$ Scheibe[7]).

Die aus Wasser erhaltenen rötlich gelben Prismen zeigen vorherrschend $a\{100\}$, untergeordnet: $m\{110\}$, $g\{210\}$, $r\{310\}$, $q\{520\}$, $t\{410\}$, an den Enden $c\{001\}$, selten $p\{111\}$ (Fig. 3311).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (111) : (010) =$	—	*69° 41′
$t : a = (410) : (100) =$	14° 2′	14 28
$r : a = (310) : (100) =$	18 26	18 22
$q : a = (520) : (100) =$	21 48	21 42
$g : a = (210) : (100) =$	26 34	26 33
$m : a = (110) : (100) =$	45 0	45 1
$p : m = (111) : (110) =$	60 35½	60 55
$p :' g = (111) : (1\bar{2}0) =$	81 4	81 34
$p : g = (111) : (120) =$	62 14	62 41

Lupininchlorhydratplatinchlorid-Monohydrat = $(C_{10}H_{19}ON.HCl)_2.PtCl_4.H_2O$.

Fig. 3312.



Triklin (asymmetrisch).

$a : b : c = 0{,}7647 : 1 : 0{,}5313$ Scheibe[7]).

$\alpha = 90° 10\frac{1}{2}'$, $\beta = 122° 41'$, $\gamma = 89° 45'$.

Krystalle aus salzsaurer wässeriger oder alkoholischer Lösung. Beobachtete Formen (Fig. 3312): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $q\{21\bar{1}\}$, $p\{11\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden: $c\{001\}$ und $o\{\bar{1}11\}$ (die c. l. 8 gegebene Beschreibung, sowie die Abbildungen, von denen eine hier reproduciert ist, lassen die Krystalle als pinakoïdal erscheinen; leider fehlt jede Angabe darüber, welche der scheinbaren Pinakoïde nur mit einer Fläche ausgebildet war, ebenso jeder Versuch, die Ungleichwertigkeit entgegengesetzter Flächen nachzuweisen).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*90° 11′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*57 19
$b : c = (010) : (001) =$	—	*89 57
$p : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*80 51
$p : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*62 34½
$m : a = (110) : (100) =$	32° 49′	32 48½
$m : n = (110) : (1\bar{1}0) =$	65 32	65 31½
$q : a = (21\bar{1}) : (100) =$	48 18	48 18
$q : m = (21\bar{1}) : (110) =$	41 35	41 35
$q : b = (21\bar{1}) : (010) =$	69 43	69 33½
$q' : n = (\bar{2}\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	68 12½	68 27
$p : m = (11\bar{1}) : (110) =$	67 27	67 27
$p : n' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	83 22½	83 19
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	63 4	63 3

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	62° 55′	62° 56′
$o:c = (\bar{1}11):(001) =$	49 43	49 42½
$o:n = (\bar{1}11):(1\bar{1}0) =$	83 19½	83 10
$o:b = (\bar{1}11):(010) =$	62 15	62 11½
$o:m = (\bar{1}11):(110) =$	67 13	67 17½
$o:a = (\bar{1}11):(100) =$	99 17½	99 26

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, Axenebene nahe parallel $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar; Axenwinkel im Glas des Adamsapparates ($n = 1{,}621$ ca. 87°. Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe 3¼°, in $b\{010\}$ 3°, in $m\{110\}$ und $n\{1\bar{1}0\}$ 4½° nach der gleichen Seite geneigt.

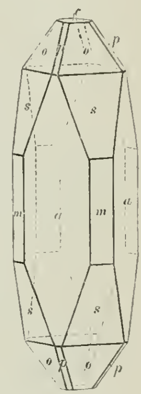
Lupininnitrat = $C_{10}H_{19}ON.HNO_3$.

Schmelzpunkt 117°.

Tetragonal (trapezoëdrisch).

$a:c = 1:1{,}3522$ Scheibe[7]).

Fig. 3313.



Die durch Überschichten alkoholischer Lösung mit Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 3313): $a\{100\}$, $o\{111\}$, $s\{221\}$, $c\{001\}$, selten $m\{110\}$ und $p\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*77° 36′
$o:c = (111):(001) =$	62° 23½′	62 38
$s:s = (221):(2\bar{2}1) =$	86 38	86 30
$s:c = (221):(001) =$	75 59	75 30

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Die Krystalle zeigen stellenweise Zweiaxigkeit (eine Untersuchung des wahrscheinlich schwachen Drehungsvermögens hat nicht stattgefunden, ebensowenig wie eine Prüfung der Symmetrie durch Ätzung).
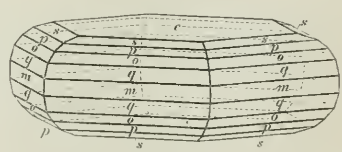
Lupininjodäthylat (Äthyllupininammoniumjodid) = $C_{10}H_{19}ON.C_2H_5J$.

Zersetzungstemperatur 250°.

Hexagonal (trapezoëdrisch).

$a:c = 1:1{,}1620$ Scheiber[7]).

Fig. 3314.



Dargestellt von Baumert[9]). Die aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind dünne Tafeln $c\{0001\}$, begrenzt von $m\{10\bar{1}0\}$, $q\{40\bar{4}1\}$, $o\{10\bar{1}1\}$, $p\{50\bar{5}8\}$, $s\{10\bar{1}4\}$ (Fig. 3314).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:m = (40\bar{4}1):(10\bar{1}0) =$	—	*12° 8½′
$o:m = (10\bar{1}1):(10\bar{1}0) =$	40° 43′	40 30 ca.
$p:m = (50\bar{5}8):(10\bar{1}0) =$	54 0½	54 0 »
$s:m = (10\bar{1}4):(10\bar{1}0) =$	73 48	74 20

Spaltbarkeit nach $c\{0001\}$ vollkommen, nach $m\{10\bar{1}0\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv (betr. die physikalische Untersuchung der Krystalle gilt hier das Gleiche wie für das vorige Salz).

9) Baumert, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1321.

Lupininchloräthylatplatinchlorid- (Äthyllupininammoniumplatinchlorid-) Monohydrat = $(C_{10}H_{19}ON.C_2H_5Cl)_2.PtCl_4.H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

Fig. 3315.

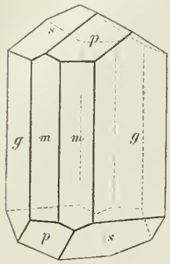
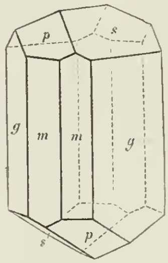


Fig. 3316.



$a:b:c = 0{,}2593:1:0{,}2144$ Scheibe[7]).

Die von demselben Chemiker wie vor. (l. c. 1322) dargestellten Krystalle sind lange Prismen $g\{160\}$, $m\{110\}$, an deren Enden teils die Bisphenoïde $p\{111\}$, $s\{5.30.12\}$, teils die entgegengesetzten $p\{1\bar{1}1\}$, $s\{5.\bar{3}\bar{0}.12\}$ ausgebildet waren (Fig. 3315, 3316). (Wenn hier nicht ein Irrtum vorliegt, so muß vermutet werden, daß eine Racemisierung der Base erfolgt sei und sich aus der Lösung die beiden optischen Isomeren gleichzeitig ausgeschieden haben.)

		Berechnet:	Beobachtet:
$p:'m =$	$(111):(1\bar{1}0)$	= —	*55° 25′
$p:m =$	$(111):(110)$	= —	*49 30
$m:m =$	$(110):(1\bar{1}0)$	= 29° 4½′	29 3
$g:g' =$	$(160):(\bar{1}60)$	= 65 27	65 27½
$p:g =$	$(111):(160)$	= 61 30½	61 13
$s:m =$	$(5.30.12):(110)$	= 66 45	66 46½
$s:g =$	$(5.30.12):(160)$	= 57 30	57 30½
$p:s =$	$(111):(5.\bar{3}\bar{0}.12)$	= 41 23	41 24½
$p:s' =$	$(111):(\bar{5}.30.12)$	= 57 49½	57 45
$p:p' =$	$(111):(\bar{1}\bar{1}1)$	= 81 0	81 4
$s:s' =$	$(5.30.12):(\bar{5}.\bar{3}\bar{0}.12)$	= 65 0	64 41

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, durch $g\{160\}$ die Axenbilder sichtbar.

Anhydrolupininchloroplatinat = $(C_{10}H_{17}N.HCl)_2.PtCl_4$.

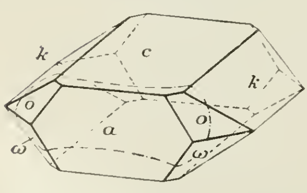
Stabile Modification.

Schmelz- und Zersetzungstemperatur 216°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2673:1:1{,}4186$; $\beta = 93°21'$ Steinmetz[10]).

Fig. 3317.



Dargestellt von Willstätter und Fourneau[11]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 3317): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $k\{012\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (der von der strichpunktierten Linie umgebene Teil und ebenso der entsprechende der Rückseite ist an jedem Krystall durch eine glänzende Fläche von der Form einer Kugelcalotte ersetzt).

10) Steinmetz, Unveröffentl. Beob. im Lab. d. min. Sammlung München 1916.
11) Willstätter u. Fourneau, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, 35, 1917.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*86°39′
$k : c = (012) : (001) =$	—	*35 18
$k : a = (012) : (100) =$	87°16′	87 18
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*61 50
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	90 44	90 40
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	60 33	60 34
$\omega' : k = (\bar{1}11) : (012) =$	37 13	37 10
$\omega : k = (11\bar{1}) : (012) =$	91 29	91 23
$o : c = (111) : (001) =$	58 51	58 45
$o : a = (111) : (100) =$	57 41	57 34
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	67 24	—
$o : k = (111) : (012) =$	34 47	34 55
$o : k_{,} = (111) : (01\bar{2}) =$	91 19	91 23

Spaltbarkeit nach $\omega\{11\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen.

Ätzfiguren (mit verdünntem Alkohol) auf $c\{001\}$ monosymmetrisch.

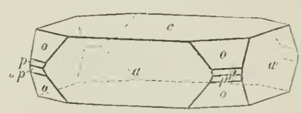
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 23° (scheinbar) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E = 38°$ ca. *Na*, 36° ca. *Tl*.

Metastabile Modification.

Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}1676$ Scheibe[7]).

Die von Scheibe untersuchten Krystalle erhielt Baumert[12]) aus Wasser; sie zeigten die Combination (Fig. 3318): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, selten $p\{221\}$. An dem Präparate von Willstätter und Fourneau[11]) stellte Steinmetz[10]) fest, daß die tetragonale Form sich beim raschen Abkühlen aus Wasser mit wenig Salzsäure und Alkohol, sowie beim Impfen einer Lösung von Zimmertemperatur mit einem tetragonalen Krystall bildet; die im letzteren Falle oft ziemlich großen Tafeln zeigten außer $c\{001\}$ nur $a\{100\}$ und kleine Flächen von $o\{111\}$. Beim Erhitzen werden die tetragonalen Krystalle unmittelbar vor dem Schmelzen trübe, offenbar durch Umwandlung in die monokline Form; beide Modificationen erleiden am Licht eine chemische Veränderung, so daß nach 10 Stunden die Oberflächenschicht ganz matt geworden ist.

Fig. 3318.



	Berechnet:	Beobachtet: Scheibe:	Steinmetz:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*58°48′	58°44′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	74°26′	74 31	—
$p : c = (221) : (001) =$	73 9	72 45 ca.	—

Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv.

r-Lupanin = $C_{15}H_{24}ON_2$.

Schmelzpunkt 99°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}7983 : 1 : 1{,}6710$; $\beta = 96°46'$ Scacchi[13]).

---

12) Baumert, Ann. d. Chemie 1882, **214**, 361.

13) Soldaini (Krystallbest. v. E. Scacchi), Gazz. chim. ital. 1892, **22**, I, 177 (s. auch ebenda 1893, **23**, I, 147). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 318.

Das von Soldaini[13]) dargestellte »Alkaloid von Lupinus albus« krystallisiert aus Petroläther in kurzen Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83° 14′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	46° 1′	45 58
$o : c = (111) : (001) =$	—	*59 42
$o : a = (111) : (100) =$	—	*61 34
$o : \varrho = (111) : (10\bar{1}) =$	92 47	92 59
$o : o, = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	82 1	82 40

Lupaninhydrochlorid-Dihydrat = $C_{15}H_{24}ON_2 . 2\,HCl . 2\,H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}4161 : 1 : 0{,}2981$ Busz[14]).

Von Davis[15]) dargestellt aus dem d-Lupaninchlorhydrat durch Erhitzen mit rauchender Salzsäure und inactiv gefunden (beim Erhitzen des Salzes über den Schmelzpunkt 156° wird 1 Mol. HCl abgespalten und es entsteht das weiterhin beschriebene Hydrochlorid des activen Lupanins). Die beim Abkühlen der salzsauren Lösung entstehenden Krystalle sind dicktafelförmige Combinationen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*45° 12′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*33 12
$q : m = (011) : (110) =$	83° 42′	83 46

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel groß.

r-Lupaninchloroplatinat = $(C_{15}H_{24}ON_2 . HCl)_2 . PtCl_4$.

Schmelzpunkt 197° ca.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}6124 : 1 : 1{,}3428; \quad \beta = 96^\circ 13\tfrac{1}{2}'$$ Ranfaldi[16]).

Das schon früher von Soldaini[13]) dargestellte Salz lag in einem neuen Präparate von Soldaini und Borraccia vor. Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; untergeordnet und nicht immer vorhanden: $l\{210\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*53° 33′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*56 33
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*34 12
$o : o, = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	82° 36½′	82 37
$l : a = (210) : (100) =$	52 24	52 24
$o : l = (111) : (210) =$	36 1	35 50
$o : a = (111) : (100) =$	69 30	69 35
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	77 37	77 29
$\omega : l = (11\bar{1}) : (210) =$	40 22½	40 28
$l : c = (210) : (001) =$	86 12½	85 51

14) Busz, N. Jahrb. f. Min. usw. 1897, **1**, 32. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 612.

15) Davis, Arch. d. Pharm. 1897, **235**, 229.

16) Ranfaldi, Rendic. Accad. Linc. Roma 1906, (5) **15**, I, 720. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 631.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 42° ca. mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

r-Lupanin-*d*-tartrat-2½-Hydrat = $C_{15}H_{24}ON_2 . C_4H_6O_6 . 2\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}4579 : 1 : 0{,}5216;\quad \beta = 97^\circ 8'$ Scacchi[17]).

Dargestellt von Soldaini[18]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; rechtwinkelige Prismen durch Vorherrschen von a und b oder Tafeln nach b (Scacchi gab den Formen unnütz compliciertere Symbole).

		Berechnet:	Beobachtet:
$\mu : a$	$= (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*24°26′
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	*82 52
$\varrho' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	52°47′	52 38
$q : b$	$= (011) : (010) =$	62 38	62 37
$q : a$	$= (011) : (100) =$	83 40	83 44
$o : b$	$= (11\bar{1}) : (010) =$	—	*69 58
$\omega' : c$	$= (\bar{1}11) : (001) =$	55 22	55 12
$\omega : \mu$	$= (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	41 7	41 4
$\omega' : q$	$= (\bar{1}11) : (011) =$	48 32	48 32
$'o : q$	$= (\bar{1}\bar{1}1) : (011) =$	69 41	69 16

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 60° im stumpfen Winkel β; Axenwinkel in Öl: 25° 35′ *Li*, 26° 5′ *Na*, 26° 51′ *Tl*.

d-Lupaninhydrochlorid-Dihydrat = $C_{15}H_{24}ON_2 . HCl . 2H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}9758 : 1 : 0{,}4881$ Busz[14]).

Dieses und die folgenden Salze wurden von Davis[15]) (l. c. 199 f.) erhalten. Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $r\{101\}$, untergeordnet $\omega\{1\bar{1}1\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88°36′
$q : b$	$= (011) : (010) =$	—	*63 59
$m : r$	$= (110) : (101) =$	71°47¾′	71 52
$m : q$	$= (110) : (011) =$	71 42¾	71 29
$r : r$	$= (101) : (\bar{1}01) =$	53 8¾	53 21
$\omega : r$	$= (1\bar{1}1) : (101) =$	23 35	23 15
$\omega : 'q$	$= (1\bar{1}1) : (0\bar{1}1) =$	24 12¼	23 57
$\omega : 'm$	$= (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	55 3	—

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, durch $m\{110\}$ die Axenbilder mit starker Dispersion nahe central sichtbar.

d-Lupaninhydrobromid-Dihydrat = $C_{15}H_{24}ON_2 . HBr . 2H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}4791 : 1 : 0{,}5661;\quad \beta = 122^\circ 48'$ Busz[14]).

17) E. Scacchi, Atti Accad. Napoli 1894, (2) 6, Nr. 16. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 208.

18) Soldaini, Arch. d. Pharm. 1893, **231**, 321 f.

Nach der a-Axe prismatische Combinationen von $\beta\{0\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$; zuweilen Tafeln nach $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*70° 5′
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*43 52
$m : \varrho = (110) : (10\bar{1}) =$	—	*55 49
$m : c = (110) : (001) =$	59° 49¾′	59 31
$q : c = (011) : (001) =$	25 26¾	25 30
$q : m = (011) : (110) =$	52 5⅓	52 4
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01) =$	72 5¾	72 10

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die deutlich dispergierte 1. Mittellinie bildet ca. 62° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Axenwinkel sehr groß.

d- u. *l*-Lupaninhydrojodid-Dihydrat = $C_{15}H_{24}ON_2 . HJ . 2\,H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}4893 : 1 : 0{,}5741$; $\beta = 123°25'$ Busz[14]).

Die Krystalle des Salzes der gewöhnlichen activen (Dextro-) Base sind meist Tafeln $\beta\{0\bar{1}0\}$, $b\{010\}$ mit den Randflächen $q\{011\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, oft auch $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$; einige zeigten die tafelförmige Combination von $c\{001\}$ mit $q\{011\}$, $n\{120\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$. Als »inactives Lupaninhydrojodid« beschrieb Busz (l. c. 36) ein Präparat von Davis, welches offenbar ein Gemenge war oder aus dem linksdrehenden Salze bestand, denn die Krystalle besaßen die gleichen Winkel, zeigten aber die zu der der vorigen enantiomorphe Form; es waren teils nach der c-Axe prismatische Combinationen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ oder nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*70° 8′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*59 20
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	*56 23
$q : c = (011) : (001) =$	25° 36⅓′	25 35
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	72 1¼	71 58
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) =$	44 20⅔	44 21
$n : m = (120) : (110) =$	17 19⅔	17 16
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	48 31¼	48 33
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	51 26½	51 23
$\varkappa : m = (0\bar{1}1) : (110) =$	72 45	72 45
$o : \varkappa_{,} = (11\bar{1}) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	84 23⅔	84 11
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	65 17¼	65 18
$\varrho' : \varkappa = (\bar{1}01) : (0\bar{1}1) =$	72 10½	72 6

Optische Eigenschaften ähnlich denen des Hydrobromids bis auf den Winkel der 1. Mittellinie mit der c-Axe, der hier nur 56° ca. beträgt.

d- u. *l*-Lupaninrhodanid-Monohydrat = $C_{15}H_{24}ON_2 . HSCN . H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}4844 : 1 : 0{,}5694$; $\beta = 123°24'$ Busz[14]).

Das aus der activen Base dargestellte d-Salz krystallisierte in tafelförmigen Combinationen von $\beta\{0\bar{1}0\}$ und $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$. Bei Benutzung des racemischen Lupanins zur Darstellung resultierte ein Gemenge der beiden optischen Componenten, welche bei einer Krystallisation die Form kurzer, trigonaler Prismen $m\{110\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$ bzw. $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, untergeordnet $o\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ bzw. $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $k\{0\bar{1}1\}$, bildeten, zu welchen Formen an Krystallen der letzten Art noch vereinzelt $s\{021\}$ und $k\{0\bar{1}1\}$ hinzutraten; zuweilen Zwillinge nach $\{010\}$, stets mit der klein ausgebildeten b- bzw. β-Fläche verwachsen; andere Krystallisationen lieferten auch nach $b\{010\}$ und $\beta\{0\bar{1}0\}$ tafelförmige oder nach der c-Axe prismatische Krystalle vom Habitus der S. 982 erwähnten enantiomorphen Combinationen des Hydrojodides. Soldaini[13]) erhielt aus seinem inactiven Lupanin ebenfalls Krystalle von obiger Zusammensetzung, welche nach Scacchi monokline Formen zeigten, von denen aber keine Messungen publiciert wurden, zweifellos das gleiche Gemenge der beiden enantiomorphen Rhodanide.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*70° 13′
$m:c = (110):(001) =$	—	*59 19
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*56 15
$q:c = (011):(001) =$	25° 25½′	25 18
$s:c = (021):(001) =$	42 57¾	43 13
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	72 3¾	72 16
$\mu:m = (1\bar{1}0):(110) =$	44 2⅓	44 36
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	48 37¼	48 20
$q:m = (011):(110) =$	51 33	51 26
$\omega:\varrho = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	24 30⅓	24 39
$\omega:\beta = (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	65 29⅔	65 29
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	84 15⅓	84 27
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	72 12	72 10

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie in $b\{010\}$, nahe senkrecht zur c-Axe; $2E = 132°$ ca., $\beta = 1{,}641$ (Na), daraus $2V = 68°$ ca.

d-Lupanin-d-tartrat-Trihydrat = $C_{15}H_{24}ON_2 . C_4H_6O_6 . 3H_2O$.

Asymmetrisch. $a:b:c = 1{,}0257:1:0{,}8160$ Scacchi[13]).

$$\alpha = 89°0', \quad \beta = 95°13', \quad \gamma = 90°39'.$$

Die von Soldaini[13]) erhaltenen Krystalle sind Tafeln $a\{100\}$, $\alpha\{\bar{1}00\}$ (stärker glänzend), begrenzt von $m\{120\}$, $q\{01\bar{1}\}$, $s\{102\}$, $\sigma\{\bar{1}0\bar{2}\}$ (weniger glänzend als s), häufig auch $o\{1\bar{1}1\}$ oder $\omega\{\bar{1}1\bar{1}\}$, ferner $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $r\{\bar{1}02\}$, $\mu\{\bar{1}\bar{2}0\}$ (gekrümmt), $\nu\{\bar{1}20\}$, seltener $n\{1\bar{2}0\}$, $\lambda\{\bar{3}20\}$, $u\{302\}$, $t\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (120):(100) =$	—	*63° 28′
$n:a = (1\bar{2}0):(100) =$	64° 22′	64 23
$\lambda:m = (\bar{3}20):(120) =$	82 6	82 1
$u:a = (302):(100) =$	37 48	37 50
$s:a = (102):(100) =$	—	*63 52
$r:a = (\bar{1}02):(100) =$	—	*107 8
$o:a = (1\bar{1}1):(100) =$	55 53	55 56
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	86 21	86 24
$o:\varkappa = (1\bar{1}1):(0\bar{1}1) =$	30 28	30 30

	Berechnet:	Beobachtet:
$s : m = (102) : (120) =$	—	*79° 28′
$\varkappa : s = (0\bar{1}1) : (102) =$	—	*43 26
$q : m = (01\bar{1}) : (120) =$	57° 6′	57 9
$u : m = (302) : (120) =$	69 53	70 5
$o : m = (1\bar{1}1) : (120) =$	102 55	102 54
$o : n = (1\bar{1}1) : (1\bar{2}0) =$	43 54	43 49
$s : n = (102) : (1\bar{2}0) =$	78 12	78 17
$o : n = (1\bar{1}1) : (102) =$	34 18	34 24
$m : r = (120) : (\bar{1}02) =$	98 25	98 32
$o : r = (1\bar{1}1) : (\bar{1}02) =$	63 11	63 20

Keine deutliche Spaltbarkeit.

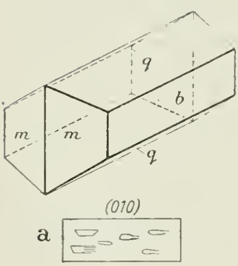
Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe 47° ca. im spitzen Winkel α.

Sparteïnhydrojodid = $C_{15}H_{26}N_2 . HJ$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}5754 : 1 : 0{,}5589$ Steinmetz[10]).

Fig. 3319.



Dargestellt von Bamberger[19]). Tafeln $b\{010\}$ mit $q\{011\}$ und $m\{110\}$; durch Umkrystallisieren aus Alkohol wurde die Combination Fig. 3319 erhalten, an welcher auch unvollkommene Flächen von $k\{021\}$ beobachtet wurden (Steinmetz).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*59° 50′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*58 24
$q : m = (011) : (110) =$	75° 55′	75 52
$k : q = (021) : (011) =$	18 59	18 54
$k : m = (021) : (110) =$	68 11	67 30 ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $q\{011\}$, d. h. nach dem pseudohexagonalen Prisma, nach ersterem deutlich, nach q unvollkommen.

Ätzfiguren auf $b\{010\}$, mit Weingeist erhalten, unsymmetrisch (s. Fig. 3319a).

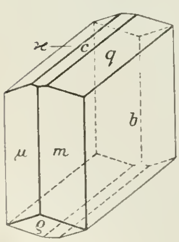
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel sehr klein..

Sparteïnjodmethylat = $C_{15}H_{26}N_2 . CH_3J$.

Schmelzpunkt 222°—225°.

Monoklin sphenoïdisch.

Fig. 3320.



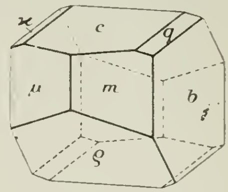
$a : b : c = 0{,}4228 : 1 : 0{,}4160$; $\beta = 96° 6′$ Steinmetz[10]).

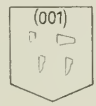
Die von Bamberger[19]) (l. c. 375) aus Holzgeist oder Wasser erhaltenen Krystalle waren dünne Täfelchen $b\{010\}$ mit den in Fig. 3320 dargestellten Randflächen und wurde von Leppla als rhombische Combination $\{001\}$, $\{111\}$, $\{110\}$, $\{010\}$ gedeutet. Durch Umkrystallisieren aus Wasser

19) Bamberger, Ann. d. Chemie 1886, **235**, 373. Diese Arbeit enthält approximative Krystallbestimmungen von Grünling u. Leppla (s. auch Zeitschr. f. Krystall. **13**, 34), welche durch erneute Untersuchung der Bamberger'schen Präparate von Steinmetz wesentlich ergänzt und berichtigt werden konnten.

erhielt Steinmetz die Combination (Fig. 3321): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, aus 75% Alkohol die tafelige Ausbildung der gleichen Formen (Fig. 3320).

Fig. 3321.





a

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Leppla:
$m:b = (110):(010) =$	—	*67° 12′	67° 20′
$q:b = (011):(010) =$	67° 32′	67 29	
$\varrho:a = [\bar{1}0\bar{1}]:[001] =$	—	*48 34	—
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*47 32	—
$m:c = (110):(001) =$	84 23	84 16	84 22
$q:m = (011):(110) =$	76 10½	76 5	76 8
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	86 42	86 42	86 34
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	52 24½	52 30	—
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	51 25	51 29	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Ätzfiguren, mit Alkohol und Wasser erhalten, s. Fig. 3321a.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 19° für Gelb, 15° für Blau im stumpfen Winkel β.

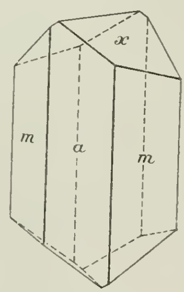
Sparteïnhydrojodidjodäthylat = $C_{15}H_{26}N_2 . HJ . C_2H_5J$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}847:1:0{,}631$$ Steinmetz[10]).

Das aus Alkohol erhaltene Präparat Bamberger's (l. c. 371) bestand aus nur approximativ meßbaren Prismen der Combination (Fig. 3322): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $x\{122\}$.

Fig. 3322.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 30′
$x:a = (122):(100) =$	—	*72 30
$x:m = (122):(110) =$	56° 4′	55 30 ca.
$x:m' = (122):(\bar{1}10) =$	84 51	84 22
$x:'x = (122):(\bar{1}\bar{2}2) =$	72 30	72 13

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, Axenwinkel groß.

Sparteïnquecksilberchlorid = $C_{15}H_{26}N_2 . 2\,HCl . HgCl_2$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}9057:1:0{,}5187$$ Miller[20]).

Dargestellt von Stenhouse[20]). Krystalle aus heißer Salzsäure. Combination von $b\{010\}$ mit einer scheinbaren Bipyramide $o\{111\}$ und den untergeordneten Formen $l\{210\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, von denen die drei letzten oft fehlen. Die angegebenen Winkel sind die ausgeglichenen Werte:

$$o:o = (111):(1\bar{1}1) = 48°28'$$
$$o:o' = (111):(\bar{1}11) = 53\ 54$$
$$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) = 75\ 24$$

20) Stenhouse (Krystallbest. v. Miller), Ann. d. Chemie 1851, 78, 27. S. auch Philos. Transact. 1851, 2, 423.

$n:b$	$= (120):(010) =$	$28^\circ 55'$
$l:b$	$= (210):(010) =$	$65\ \ 39$
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	$54\ \ 50$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Sparteïnplatinchlorid-Dihydrat = $C_{15}H_{26}N_2.2HCl.PtCl_4.2H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}8734:1:1{,}1463$ Miller[20]).

Die von Stenhouse[20]) (l. c. 25) aus salzsaurer Lösung erhaltenen, nach der c-Axe prismatischen Krystalle zeigten die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, sehr untergeordnet $q\{011\}$. Damit identisch sind die des von Baumert[21]) dargestellten »Lupinidinplatinchlorid«, welche nach Luedecke[22]) tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $r\{101\}$ bilden.

		Miller:	Luedecke:
$m:m$	$= (110):(1\bar{1}0) =$	$82^\circ 16'$	$83^\circ\ 2'$
$r:r$	$= (101):(\bar{1}01) =$	105 24	105 50
$r:m$	$= (101):(110) =$	53 12	53 26
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$	97 48	—

Cytisin = $C_{11}H_{14}ON_2$.

Fig. 3323.

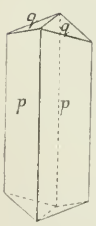


Fig. 3324.

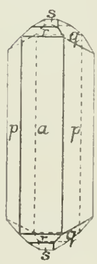
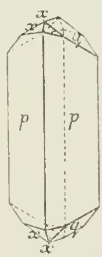


Fig. 3325.



Schmelzpunkt 152°—153°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}6768:1:0{,}5574$ van Calker[23]).

Dargestellt von Rauwerda[24]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $p\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $s\{103\}$, $q\{0.13.10\}$ und nicht meßbare Bisphenoïde, von denen eines, als scheinbare Bipyramide x ausgebildet, annähernd die Lage von $\{13.\frac{13}{2}.10\}$ hat. Combinationen Fig. 3323—3325.

		Berechnet:	Beobachtet:
$p:p =$	$(110):(1\bar{1}0) =$	—	$*68^\circ 11'$
$r:r =$	$(101):(\bar{1}01) =$	—	*78 57
$r:p =$	$(101):(110) =$	$58^\circ 14'$	58 $15\frac{1}{2}$
$q:q =$	$(0.13.10):(0.\bar{1}\bar{3}.10) =$	35 56	35 $53\frac{1}{2}$
$s:s =$	$(103):(\bar{1}03) =$	30 42	31 23

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 61^\circ 36\frac{1}{2}'$ (Na), Dispersion sehr stark, $\varrho < v$.

---

21) Baumert, Ann. d. Chemie 1884, **224**, 321. Über die Identität des Lupinidins mit dem Sparteïn s. Willstätter, Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 2351.

22) Luedecke, Zeitschr. f. Naturwiss. Halle 1885, **58**, 438f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 297.

23) Van Calker, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 274.

24) Rauwerda, Arch. d. Pharm. 1900, **238**, 477.

Cytisinhydrochlorid-Monohydrat = $C_{11}H_{14}ON_2.HCl.H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch)?

$a:b:c = 0,731:1:0,714$; $\beta = 107\frac{1}{2}^\circ$ Tornquist[25]).

Die von Buchka und Magalhaës[25]) aus wässerigem Alkohol erhaltenen, nur angenähert meßbaren Krystalle zeigen nach Tornquist (l. c. 257) die Formen $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = {}^*69\frac{3}{4}^\circ$ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = {}^*68\frac{1}{2}$ »
$q:m = (011):(110) = {}^*58\frac{1}{4}$ »

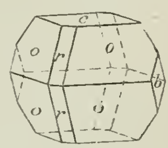
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 55° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2V = 72^\circ$ ca.

Ein umkrystallisiertes Präparat von Magalhaës, von welchem nicht angegeben ist, ob es analysiert wurde, bestimmte Tornquist[26]) als rhombisch mit den Elementen:

$a:b:c = 0,6385:1:0,4619$.

Die großen Krystalle zeigten die Combination (Fig. 3326): $o\{111\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $b\{010\}$.

Fig. 3326.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*69° 34′
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	83° 30′	—
$o:{}_,o = (111):(1\bar{1}\bar{1}) =$	69 34	69 14
$r:c = (101):(001) =$	—	*35 50

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe c, $2V = 72^\circ$ ca., $\varrho > v$.

Cytisin-(Ulexin-)hydrobromid-Monohydrat = $C_{11}H_{14}ON_2.HBr.H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0,7643:1:0,7397$; $\beta = 107^\circ 26'$ Stange[1]).

Dargestellt von Partheil[27]). Meist nach der a-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$ oder nach der b-Axe prismatische von $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$; seltener und nicht meßbar treten noch auf: $\varrho\{10\bar{1}\}$, $s\{102\}$, $\tau\{20\bar{3}\}$, sowie einmal eine einzelne Fläche von $\xi\{10.6.\bar{1}\bar{5}\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*72° 34′
$\mu:\beta = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*53 54
$q:c = (011):(001) =$	—	*35 12¾
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	76° 0′	75 58
$q:a = (011):(100) =$	75 52	75 49

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, $2V = 87^\circ$ ca.; durch $c\{001\}$ ein Axenbild fast genau central, durch $a\{100\}$ das andere wenig geneigt sichtbar.

25) Buchka u. Magalhaës (Krystallbest. v. Tornquist), Ber. d. d. chem. Ges. 1891. **24**, 256. Correctur der Formel ebenda 676.

26) Tornquist, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 373. Die Ähnlichkeit des Winkels $(111):(1\bar{1}1)$ mit $m:m$ und $q:q$ der als monoklin betrachteten Form und die analoge Orientierung der optischen Axen sprechen für die Vermutung des Verf.'s, daß beide Formen identisch sind; es bleiben aber dann noch einige Widersprüche bestehen, welche nur durch eine erneute Untersuchung des Salzes gelöst werden können.

27) Partheil, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 636. Arch. d. Pharm. 1892, **230**, 17.

Cytisinhydrojodid-Monohydrat = $C_{11}H_{14}ON_2 . HJ . H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}7768 : 1 : 0{,}7462$; $\beta = 107^\circ 43'$ Stange[1]).

Die ebenfalls von Partheil[27]) erhaltenen Krystalle bilden nach Stange (l. c. 123) zweierlei Combinationen, entweder rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, oder nach der b-Axe stärker verlängerte Tafeln $r\{101\}$ (uneben) mit den Randflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$; selten wurden einzelne Flächen von $q\{011\}$ und von nicht meßbaren Sphenoïden $\{hkl\}$ beobachtet. Zuweilen Durchkreuzungszwillinge nach $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*72° 17′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*52 17
$m : a = (110) : (100) =$	—	*36 30
$r : c = (101) : (001) =$	35° 18′	35 26
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	62 52	62 58
$m : c = (110) : (001) =$	75 51	75 45
$q : c = (011) : (001) =$	35 24	35 34

Orientierung der optischen Axen ähnlich der beim Hydrobromid.

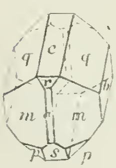
Cytisinnitrat-Monohydrat = $C_{11}H_{14}ON_2 . HNO_3 . H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}8079 : 1 : 0{,}7294$; $\beta = 112^\circ 14'$ Stange[1]).

Calderon[28]), welcher ein käufliches Präparat untersuchte, beobachtete die Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{001\}$, $s\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $b\{010\}$ in einer scheinbar prismatischen Combination, weniger nach der Axe a verlängert, als Fig. 3327, welche die durch Tornquist[26]) (l. c. 371) an einem Präparate von Magalhaës gemessenen Krystalle darstellt, an denen außerdem noch $a\{100\}$, $p\{11\bar{1}\}$ auftraten. Stange (l. c. 108) fand an den von Partheil[27]) (l. c. 637 bzw. 27) erhaltenen Krystallen außer p alle vorgenannten Formen in Combinationen, deren Habitus von rectangulären Tafeln $s\{10\bar{1}\}$, vorherrschend von $r\{101\}$ und $b\{010\}$ begrenzt, und Prismen rsa mit den Endflächen m oder q bis zu dicken Tafeln b mit r, c, s, m und a wechselte; mikroskopische Krystallisationen zeigten dagegen deutliche Polarität nach der b-Axe.

Fig. 3327.



	Berechnet:	Beobachtet: Stange:	Calderon:	Tornquist:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*31° 55′	31° 45′	32° 2′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*35 51	—	36 2
$s' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	51° 46′	51 38	51 43	51 31
$m : b = (110) : (010) =$	—	*53 12½	53 16	—
$m : c = (110) : (001) =$	72 22	—	72 42	—
$q : c = (011) : (001) =$	34 1	33 57	33 45	33 57
$q : m = (011) : (110) =$	54 7	54 25	54 20	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	85 11	85 9	85 14	—
$q : s' = (011) : (\bar{1}01) =$	59 9	59 14	59 20	—
$s : m = (10\bar{1}) : (110) =$	66 45	66 19	66 21	—
$r : q = (101) : (011) =$	45 12	45 18	44 56	45 20½
$r : m = (101) : (110) =$	49 32	49 46	49 50	49 39

28 Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, 4, 232.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen (Calderon), nach $p\{11\bar{1}\}$ unvollkommen (Tornquist).

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe $50°30'$ (Na), $2V = 38°22'$ Li, $38°49'$ Na, $39°26'$ Tl nach Calderon (Tornquist beobachtete die Axenbilder durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ fast central, woraus sich ein größerer Axenwinkel ergeben würde).

Cytisin-d-tartrat-Dihydrat = $C_{11}H_{14}ON_2 . C_4H_6O_6 . 2H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}9221 : 1 : 1{,}7857; \quad \beta = 94°19'$$ Stange[1]).

Dargestellt von Partheil[29]). Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, häufig auch $m\{110\}$, sowie $o\{11\bar{1}\}$, endlich Andeutungen von $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ (Stange, l. c. 131).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85° 41′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*60 41
$q : a = (011) : (100) =$	87° 53′	87 26
$o' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	—	*44 28½
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	71 59	71 59
$\omega : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	47 38	47 41
$q : m = (011) : (110) =$	51 48	51 42
$o' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	93 23	93 11

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar; mittlerer Brechungsindex ca. 1,53.

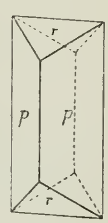
Methylcytisin = $C_{11}H_{13}ON_2(CH_3)$.

Schmelzpunkt 134°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}7973 : 1 : 0{,}9632$$ van Calker[23]).

Fig. 3328.



Die von Rauwerda[24]) (l. c. 482) aus absolutem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen $p\{110\}$, $r\{101\}$ (Fig. 3328) und nicht meßbare Bisphenoïdflächen; zu Ätzversuchen waren sie nicht geeignet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*77° 48′
$r : r_, = (101) : (10\bar{1}) =$	—	*79 1
$r : p = (101) : (110) =$	53° 6′	53 10

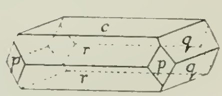
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel in Cedernöl $55°38'$ (Na).

Methylcytisin-Dihydrat = $C_{11}H_{13}ON_2(CH_3) . 2H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}6156 : 1 : 1{,}8572$$ van Calker[23]).

Fig. 3329.



Darst. = vor. Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 3329): $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $p\{110\}$ (betr. d. Symmetrie s. vor.).

29) Partheil, Arch. d. Pharm. 1894, **232**, 161 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	63° 14′	63° 29′
$r:r_, = (101):(10\bar{1}) =$	—	*36 41
$q:q_, = (011):(01\bar{1}) =$	—	*56 36
$r:q = (101):(011) =$	81 25	81 25

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Axenwinkel in Cedernöl = 26° 8′ (Na), Dispersion schwach, $\varrho > v$.

Methylcytisinplatinchlorid-2½-Hydrat = $C_{11}H_{13}ON_2(CH_3).2HCl.PtCl_4.2\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}0683:1:1{,}0416$; $\beta = 93° 6\frac{1}{2}'$ Stange[1]).

Dargestellt von Partheil[27]) (l. c. 31). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$ (nicht meßbar).

$a:c = (100):(001) =$ *86° 53½′ beob.
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$ *46 51 »
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$ *46 4 »

Farbe rotbraun (die untersuchten Krystalle waren trübe).

Calycanthin-(Isocalicanthin) ½(?)-Hydrat = $C_{11}H_{14}N_2.\frac{1}{2}(?)H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}2557:1:1{,}3226$ Kraus[30]).

Das »Calicanthin« wurde dargestellt von Wiley und gemessen von Melville[31]). Damit identisch ist das »Isocalycanthin« Gordin's[30]), dessen von Kraus bestimmte Krystalle, aus Alkohol bei längerem Stehen ausgeschieden, einen Wassergehalt ($\frac{1}{2}H_2O$?) enthalten sollen, von welchem jedoch keine Bestimmung ausgeführt worden ist; es sind dies Tafeln $c\{001\}$ mit den scheinbar bipyramidal ausgebildeten Formen: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Kraus:	Melville:
$o:c = (111):(001) =$	—	*59° 24′	59° 34′
$o:q = (111):(011) =$	32° 25′	32 33	32 35
$o:\omega = (111):(11\bar{1}) =$	84 39	84 39	84 34
$q:c = (011):(001) =$	—	*52 54½	—
$m:a = (110):(100) =$	51 28	51 35½	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Mit Alkohol erhaltene Ätzfiguren auf $c\{001\}$ sind deutlich polar nach der b-Axe.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

Harmin = $C_{13}H_{12}ON_2$.

Schmelzpunkt 257°—259°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}0602:1:0{,}6008$; $\beta = 106° 50\frac{1}{2}'$ Schabus[32]).

30) Gordin (Krystallbest. v. Kraus), Journ. Amer. Chem. Soc. 1905, **27**, 144; 1909, **31**, 1305. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 191.

31) Wiley (Krystallbest. v. Melville), Druggist's Circular, March 1896, 56.

32) Schabus, Best. d. Krystallgest. i. chem. Lab. erz. Prod. Preisschr. Wien 1855, 175.

Fritzsche[33]), der Entdecker dieses Alkaloïds, gibt an, daß es nach Nordenskiöld Prismen von 55° 42′ bilde. Schabus beobachtete an den von Schrötter erhaltenen Krystallen vorherrschend *m*{110}, an den Enden *c*{001} und *r*{101} in wechselnder Größe, untergeordnet und nicht immer vorhanden *ω*{11$\bar{1}$}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*53° 48′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*82 28
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*35 55
$r : c = (101) : (001) =$	14° 26′	14 28

Harmalin (Dihydroharmin) = $C_{13}H_{14}ON_2$.

Zersetzungstemperatur 238°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7846 : 1 : 0{,}5543$ Nordenskiöld[34]).

Dargestellt von Fritzsche[34]). Krystalle aus Alkohol. Bipyramiden *o*{111}, combiniert mit *a*{100}, *b*{010}, *r*{101}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*48° 42′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*63 26
$o : o_, = (111) : (11\bar{1}) =$	96° 8′	96 35
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	70 28	—

Eserin (Physostigmin) = $C_{15}H_{21}O_2N_3$.

Schmelzpunkt 105°—106°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}9773 : 1 : 0{,}4978$ Hoefinghoff[35]).

Ein käufliches Präparat (von Merck in Darmstadt) zeigte die Combination: *m*{110}, *r*{101}, *ω*{1$\bar{1}$1}, *a*{100}, *q*{011}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	88° 41′	88° 42′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*53 59
$\omega : \omega' = (1\bar{1}1) : (\bar{1}11) =$	—	*70 55
$r : m = (101) : (110) =$	71 3	70 56
$\omega : r = (1\bar{1}1) : (101) =$	23 55	23 52
$r : q = (101) : (011) =$	37 5	36 48

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene *b*{010}, 1. Mittellinie Axe *c*; $2V = 79°3'$ *Li*, $77°42'$ *Na*, $76°16'$ *Tl*; $\beta = 1{,}5976$ *Li*, 1,6023 *Na*, 1,6073 *Tl*.

Strychnin = $C_{21}H_{22}O_2N_2$.

Schmelzpunkt 265° (unter Zersetzung).

Spec. Gew. 1,359 Clarke[36]).

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}9827 : 1 : 0{,}9309$ Steinmetz[10]).

---

33) Fritzsche, Bull. Acad. Petersb. 1847, **6**, 242. S. auch Ann. d. Chemie 1848, **64**, 365.

34) Fritzsche (Krystallbest. v. Nordenskiöld), Journ. f. prakt. Chemie 1847, **41**, 38.

35) Hoefinghoff, Krystall. Unters. org. Körper. Dissert. Univ. Halle 1889, 42. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 308.

36) Clarke, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1399.

Kenngott[37] beobachtete die Formen $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, teilt aber für o weder Messungen noch Angaben über Vollzähligkeit der Flächen und dergleichen mit. Schabus[32] (l. c. 79) beschreibt die nach der c-Axe prismatische Combination $m\{110\}$, $r\{101\}$ oder dieselbe mit $q\{011\}$ von gleicher Größe wie r (irrtümlich schreibt er den Krystallen einen Gehalt von 1 Mol. H_2O zu). Lehmann[38] erhielt aus Alkohol, Benzol u. a. Lösungsmitteln mikroskopische Krystalle vom Habitus der zuletzt erwähnten Combination.

Fig. 3330.

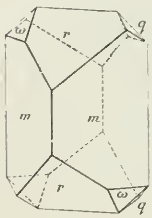


Fig. 3331.

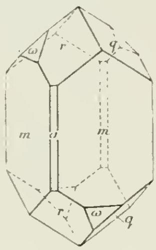


Fig. 3332.

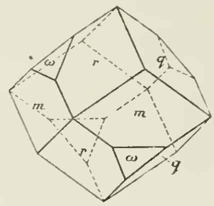
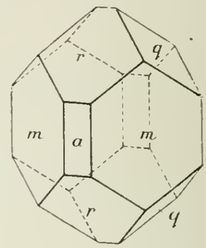


Fig. 3333.



Grünling[39] untersuchte ein Präparat von Beckurts[39], welcher es aus Nitrat von Merck darstellte, analysierte und wasserfrei fand; die Krystalle zeigten die bereits aufgeführten Formen, aber nur mit den dem Bisphenoïd $\omega\{1\bar{1}1\}$ entsprechenden Flächen der primären Bipyramide, in den Combinationen Fig. 3330—3332. Steinmetz erhielt aus 50 %-Alkohol beim sehr langsamen Abkühlen von 70° auf 20° kleine, gut meßbare Krystalle der Combination Fig. 3333, stellte aber auch einige Messungen an den Krystallen der Präparate von Beckurts an.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Kenngott:	Schabus:	Grünling:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89° 0′	88° 48′	89° 9′	89° 9′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*86 54	86 56	86 30	86 32
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	85° 54′	85 59	85 44	85 32	86 10
$r:m = (101):(110) =$	60 37	60 41	—	—	—
$q:m = (011):(110) =$	61 $28\frac{1}{2}$	61 21	—	61 $31\frac{1}{2}$	—
$r:q = (101):(011) =$	57 51	58 0	—	—	—
$\omega:m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	36 $58\frac{1}{2}$	37 5 ca.	—	—	—
$\omega:r = (1\bar{1}1):(101) =$	34 3	34 0 »	—	—	—
$\omega:'q = (1\bar{1}1):(0\bar{1}1) =$	34 44	34 30 »	—	—	—

Schabus gibt eine Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ an, welche jedenfalls unvollkommen ist, da Steinmetz nur muscheligen Bruch beobachtete.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie wahrscheinlich die b-Axe.

Strychninhydrochlorid-$1\frac{1}{2}$-Hydrat $= C_{21}H_{22}O_2N_2.HCl.1\frac{1}{2}H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}4841:1:0{,}4659 \text{ Haushofer}^{40)}.$$

37) Kenngott, Poggendorff's Ann. d. Phys. 1855, **95**, 613.

38) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 56.

39) Beckurts (Krystallbest. v. Grünling), Arch. d. Pharm. 1890, **228**, 314.

40) Stöhr (Krystallbest. v. Haushofer), Journ. f. prakt. Chemie 1890, (2) **42**, 403. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 392.

Dargestellt von Stöhr[40]). Krystalle aus Weingeist. Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*51° 40′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*49 58
$q:m = (011):(110) =$	79° 24′	79 29

Strychninsulfat-Pentahydrat = $(C_{21}H_{22}O_2N_2)_2 . H_2SO_4 . 5H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 4,7390:1:1,0363$; $\beta = 107°33'$ Des Cloizeaux[41]).

Das Salz, dessen Zusammensetzung von Rammelsberg[42]) festgestellt wurde, krystallisiert aus wässeriger Lösung bei ca. 40° meist in nach der b-Axe verlängerten Nadeln. Solche Krystalle wurden von Schabus[32]) (l. c. 80) unter unrichtiger Formel als rhombisch beschrieben, während seine Abbildungen einen selteneren, tafeligen Habitus darstellen, z. T. die Combination von $a\{100\}$ mit $c\{001\}$ und $l\{510\}$, z. T. wohl Zwillinge nach der Tafelfläche a, an denen noch Formen auftraten, deren Winkel etwa auf die Symbole $\{110\}$, $\{310\}$, $\{50\bar{1}\}$ hindeuten. Die von Des Cloizeaux untersuchten Krystalle zeigten die Formen: $a\{100\}$ vorherrschend, $\omega\{1\bar{1}1\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $l\{510\}$, $m\{110\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\tau\{50\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Des Cloizeaux:	Beobachtet: Schabus:
$a:c = (100):(001) =$	—	*72° 27′	72° 46′
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	77° 31′	77 40	80 10(?)
$l:a = (510):(100) =$	42 7	42 10	42 12
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	86 16	86 34 ca.	—
$\omega:c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	*43 27	—
$\omega:a = (1\bar{1}1):(100) =$	—	*69 15	—
$\omega:,\omega = (1\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	95 25	95 25	—
$l:c = (510):(001) =$	77 4	77 15	—
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	25 40	26 0 ca.	—
$\tau':c = (\bar{5}02):(001) =$	31 58	31 30	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie (stark dispergiert) bildet für Na 32° 43′ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E = 16°30'$, Dispersion deutlich, $\varrho < v$; $\gamma = 1,594$ rot.

Strychninselenat-Pentahydrat = $(C_{21}H_{22}O_2N_2)_2 . H_2SeO_4 . 5H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 4,74:1:1,04$; $\beta = 108°$ ca. Wyrouboff[43]).

Wyrouboff beschreibt die von ihm dargestellten, aus Wasser von über 25° Temperatur oder aus Weingeist erhaltenen Krystalle, denen er eine andere, weniger geeignete Aufstellung gab, als nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$ gleich groß, $o\{111\}$ und $\omega\{1\bar{1}1\}$ ebenfalls prismatisch ausgebildet, endlich von drei langen schmalen Pinakoïden, deren mittleres unzweifelhaft $c\{001\}$ ist, während die beiden anderen ungefähr

41) Des Cloizeaux, Ann. d. mines 1858, (5) **14**, 389.

42) Rammelsberg, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1232. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 102.

43) Wyrouboff, Ann. chim. phys. 1894, (7) **1**, 49. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 321.

den Symbolen {401} und {40$\bar{1}$} entsprechen. Leider läßt sich eine genaue Berechnung nicht durchführen, weil Wyrouboff den einen Fundamentalwinkel irrtümlich 107° 42′ statt 77° 42′ angegeben und den Wert von $\omega : a$ mit einem der beiden sehr ähnlichen Winkel $\omega : c$ und $\omega : \mu$ verwechselt hat.

	Ber. f. d. Sulfat:	Beobachtet:
$a : c = (100):(001) =$	72° 27′	72° 0′
$m : a = (110):(100) =$	77 31	77 42
$m : c = (110):(001) =$	86 16	86 12
$\omega : c = (1\bar{1}1):(001) =$	43 27	43 12(?)

Die Spaltbarkeit gibt Wyrouboff für das schwefelsaure und das selensaure Salz an als vollkommen nach a{100}, unvollkommen nach einer damit ca. 83° bildenden Form (c{001}?).

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene senkrecht zu b{010}; die 1. Mittellinie bildet 31° mit der c-Axe im spitzen Winkel β (Wyrouboff hat, wie aus der Angabe für das Sulfat hervorgeht, die Axen a und c verwechselt); $2E = 14°$, Dispersion stark, $\varrho < v$.

Strychninsulfat-Hexahydrat = $(C_{21}H_{22}O_2N_2)_2 . H_2SO_4 . 6H_2O$.

Spec. Gew. 1,398 Des Cloizeaux[44]).

Tetragonal trapezoëdrisch.

$$a : c = 1 : 3{,}1808.$$

Rammelsberg[45]) führte einige approximative Messungen an Krystallen aus, welche die gewöhnliche Form quadratischer Tafeln c{001} hatten; als Randflächen beobachtete er matt und gestreift: o{111}, ferner die unsicheren Formen: x{225} und z{1.1.12}. Des Cloizeaux[44]) gibt außer c{001} an o{111} und untergeordnet y{113}(?). Da die Messungen beider Beobachter merklich differieren, so hat Steinmetz[10]) an einigen besonders schönen Krystallen der Präparatensammlung des Münchener mineralog. Instituts Messungen vorgenommen, welche zu dem oben angegebenen Axenverhältnis und zu den folgenden berechneten und beobachteten Winkeln führten; diese Krystalle zeigten o{111} z. T. mehr vorherrschend als c{001}, untergeordnet und weniger gut meßbar x{225}.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Rammelsberg:	Des Cloizeaux:
$o : c = (111):(001) =$	—	*77°28′	78°20′	77°57′
$o : o = (111):(1\bar{1}1) =$	87° 18′	87 19	—	87 30
$x : c = (225):(001) =$	60 56	60 36	61 52	—
$x : x = (225):(2\bar{2}5) =$	76 21	75 58	—	—
$y : c = (113):(001) =$	56 18	—	—	54 34
$Y : c = (114):(001) =$	48 21	—	—	—
$z : c = (1.1.12):(001) =$	20 33	—	20 0 ca.	—

Spaltbarkeit nach c{001} höchst vollkommen.

Doppelbrechung negativ; nach Des Cloizeaux, welcher das Drehungsvermögen entdeckte, sind die Krystalle linksdrehend, wie die Lösung, und zwar für Rot 9°—10° bei 1 mm Dicke, also ihr spec. Drehungsvermögen ca. 24mal

44) Des Cloizeaux, Ann. d. mines 1857 (5) **11**, 341. S. auch Compt. rend. 1857. **44**, 910 und Poggendorff's Ann. d. Physik 1857, **102**, 475.

45) Rammelsberg, Handb. d. krystall. Chemie. Berlin 1855, 380 und Handb. d. krystall.-phys. Chemie, Leipzig 1882, **2**, 437.

so groß, als das der Lösung. Wyrouboff[46]) beobachtete eine Zusammensetzung basischer Platten aus zweiaxigen Sectoren ($2E$ bis 30°) und betrachtet daher die Einaxigkeit als Folge der Übereinanderlagerung zweiaxiger Lamellen nach $c\{001\}$; für das Drehungsvermögen fand er später[47]) den Wert $\alpha_{Na} = -10{,}9°$, während Traube[48]) dafür $-13°{,}25$ angibt.

Strychninselenat-Hexahydrat $= (C_{21}H_{22}O_2N_2)_2 . H_2SeO_4 . 6H_2O$.

Pseudotetragonal. $a : c = 3{,}0629$ Wyrouboff[43]).

Dargestellt von Wyrouboff (l. c. 52), welcher die Bipyramiden als solche 2. Art annahm. Krystalle aus Wasser von gewöhnlicher niederer Temperatur. Bis 1 cm große Tafeln mit den gestreiften Randflächen $o\{111\}$, $p\{332\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*77° 0′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	87° 6′	—
$p : c = (332) : (001) =$	81 15	81 30

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Die basischen Platten der seltenen einfachen Krystalle zeigen das Axenbild eines negativ zweiaxigen Krystalls mit $2E = 93°16'$, ziemlich starker Doppelbrechung und Dispersion $\varrho > v$: die Axenebene ist einem Seitenpaar der quadratischen Platte parallel. Die häufigeren Zwillinge zeigen unmittelbar nach dem Herausnehmen aus der Lösung zwei solcher Ringsysteme mit rechtwinkeliger Durchkreuzung, deren Axenwinkel aber immer kleiner wird, bis endlich Einaxigkeit mit viel geringerer Doppelbrechung eintritt; eine Drehung der Polarisationsebene konnte nicht nachgewiesen werden (dagegen zeigten Mischkrystalle mit dem Sulfat Drehungsvermögen).

Strychninracemat-6½-Hydrat $= (C_{21}H_{22}O_2N_2)_2 . C_4H_6O_6 . 6\frac{1}{2}H_2O$.

Spec. Gew. 1,470 Ladenburg und Doctor[49]).

Monoklin (sphenoïdisch).

$$a : b : c = 1{,}7174 : 1 : 0{,}7946;\quad \beta = 93°10'$$ Täuber[50]).

Die von Ladenburg und Doctor[49]) dargestellte Verbindung krystallisiert bei 60° in langen Nadeln, gebildet von $a\{100\}$ (meist vorherrschend), $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$ mit den Endflächen (stets nur an einem Pole der b-Axe ausgebildet) $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\nu\{1\bar{3}0\}$, $\xi\{3\bar{2}\bar{1}\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\zeta\{3\bar{3}\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*59° 45′
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	88° 24′	88 26
$r : a = (101) : (100) =$	—	*62 35
$r : c = (101) : (001) =$	—	*24 15
$r : \mu = (101) : (1\bar{1}0) =$	76 35	76 10
$\nu : a = (1\bar{3}0) : (100) =$	79 0	79 2

46) Wyrouboff, Ann. chim. phys. 1886, (6) 8, 48. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 204.

47) Wyrouboff, Bull. soc. min. fr. Paris 1901, **24**, 84.

48) Traube in Landolt-Börnstein's phys.-chem. Tab. 2. Aufl. 460 und Landolt, Das opt. Drehungsvermögen org. Subst. 2. Aufl. Braunschweig 1898, 15.

49) Ladenburg u. Doctor, Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 1969. S. auch Ladenburg, Ann. d. Chemie 1909, **361**, 233f.

50) Täuber, Krystall.-opt. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Breslau 1898, 14. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 82.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\nu : c = (1\bar{3}0) : (001)$	$= 89^\circ 24'$	—
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 25\ 22$	$25^\circ 22'$
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 79\ \ 2$	79 0 ca.
$\varrho : \nu = (10\bar{1}) : (1\bar{3}0)$	$= 85\ 52$	85 50
$\omega : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100)$	$= 72\ 17$	72 0 ca.
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001)$	$= 43\ 17$	43 27
$\omega : \varrho = (1\bar{1}\bar{1}) : (10\bar{1})$	$= 36\ 20$	36 39
$\omega : \mu = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 48\ 19$	48 17
$\xi : a = (3\bar{2}\bar{1}) : (100)$	$= 54\ 35$	54 42
$\xi' : c = (\bar{3}\bar{2}1) : (001)$	$= 66\ 21$	66 30 ca.
$\xi : \mu = (3\bar{2}\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 27\ 24$	27 30 »
$\zeta : a = (3\bar{3}\bar{2}) : (100)$	$= 67\ 40$	68 0 »
$\zeta' : c = (\bar{3}\bar{3}2) : (001)$	$= 55\ \ 4$	55 0 »
$\zeta : \mu = (3\bar{3}\bar{2}) : (1\bar{1}0)$	$= 36\ 32$	36 30 »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β, in Cassiaöl $63\frac{1}{2}^\circ$ zur Normale auf $a\{100\}$ geneigt; durch letztere Fläche gemessen: $2H = 19^\circ 0'$ *Li*, $20^\circ 10'$ *Na*, $21^\circ 3'$ *Tl*.

Strychnin-*d*-tartrat-Heptahydrat $= (C_{21}H_{22}O_2N_2)_2 . C_4H_6O_6 . 7\,H_2O$.

Spec. Gew. 1,543 Ladenburg und Doctor[49]).

Monoklin sphenoïdisch.

$$a : b : c = 2{,}7769 : 1 : 1{,}0897; \quad \beta = 92^\circ 49' \text{ Täuber}^{50)}.$$

Darsteller = vor. Die nach der b-Axe verlängerten Krystalle sind tafelig nach $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $r\{101\}$. $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ und den nur an einem Pole der Symmetrieaxe (welchem?) beobachteten Endflächen $m\{110\}$ (oder $\mu\{1\bar{1}0\}$?), selten $n\{230\}$, ($\nu\{2\bar{3}0\}$?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$= 70^\circ 11'$	$70^\circ\ 7'$
$n : a = (230) : (100)$	= —	*76 29
$m : c = (110) : (001)$	$= 89\ \ 3$	—
$n : c = (230) : (001)$	$= 89\ 21$	89 30
$r : a = (101) : (100)$	= —	*66 9
$r : c = (101) : (001)$	= —	*21 2
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 71\ \ 2$	71 3
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100)$	$= 39\ 12$	39 29
$r : m = (101) : (110)$	$= 82\ \ 7$	—
$r : n = (101) : (230)$	$= 84\ 35$	84 33
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 83\ 40$	—
$\varrho : n = (10\bar{1}) : (230)$	$= 85\ 39$	85 34
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110)$	$= 74\ 46$	—
$\sigma : n = (20\bar{1}) : (230)$	$= 79\ 34$	79 40

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β, durch Zwillingsbildung (?) unter verschiedenem Winkel geneigt; Axenwinkel in Cassiaöl $28^\circ 2'$ *Li*, $27^\circ 9'$ *Na*, $26^\circ 17'$ *Tl*.

Strychninphenylglykolat = $C_{21}H_{22}O_2N_2 . C_8H_8O_3$.

Monoklin. $a:b:c = 1,6485 : 1 : 0,4080$; $\beta = 91^\circ 23'$ Täuber[50]).

Die von Täuber (l. c. 12) gemessenen Krystalle wurden von Doctor (nach Privatmitt.) durch Eintragen von Strychnin in eine heiße Lösung von Mandelsäure erhalten, wobei sich zuerst *d*-mandelsaures, dann neben ihm auch das in der Löslichkeit wenig davon verschiedene *l*-mandelsaure Salz ausschied, deren Schmelzpunkte ebenfalls fast gleich 100° bzw. 98°, gefunden wurden. Die Krystalle beider waren Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	= —	*58° 45′
$m:c = (110):(001)$	= 89° 17′	89 17
$r:a = (101):(100)$	= —	*74 48
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$	= —	*77 24
$r:m = (101):(110)$	= 82 10	82 12
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$	= 83 30	83 2
$a:c = (100):(001)$	= 88 37	88 30 ca. (*c* Spaltungsfl.).

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zur *c*-Axe; Axenwinkel groß, da die Interferenzbilder derselben in einer stark brechenden Flüssigkeit durch die Flächen des verticalen Prismas sichtbar werden.

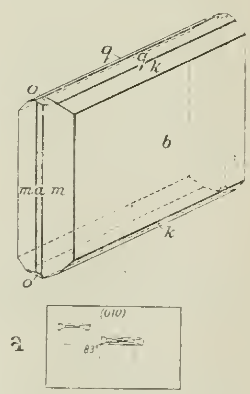
α-Bromstrychnin = $C_{21}H_{21}BrO_2N_2$.

Schmelzpunkt 222°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,6873 : 1 : 0,4089$ Grünling[51]).

Fig. 3334.



Die von Shenstone[52]) aus warmer alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach Miers (l. c. 144) nach der *a*-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $k\{021\}$, $q\{011\}$ (nicht immer vorhanden), $m\{110\}$, selten Flächen einer Bipyramide $o\{111\}$, über deren Ausbildung keine Angabe vorliegt. Grünling beobachtete an einem aus Weingeist erhaltenen Präparate von Beckurts[51]) die rectangulär tafelförmige Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, untergeordnet $a\{100\}$, $c\{001\}$ (gerundet) und $o\{111\}$ meist mit einzelnen Flächen ausgebildet. Endlich wurden von Johnsen[53]) Krystalle gemessen, welche von Haese (Dissert. d. Univ. Königsberg 1904) nach verschiedenen Methoden dargestellt waren und nur die Formen *b*, *m*, *q* und *k* zeigten.

	Berechnet:	Beobachtet: Grünling:	Miers:	Johnsen:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	= —	*69° 0′	68° 51′	68° 40′
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	= —	*44 28½	44 28	45 30
$q:m = (011):(110)$	= 77° 37′	77 40	—	—

51) Beckurts (Krystallbest. v. Grünling), Arch. d. Pharm. 1890, **228**, 315 (die obigen Angaben sind den Originalnotizen Grünling's entnommen).

52) Shenstone (Krystallbest. v. Miers). Journ. Chem. Soc. London 1885, **47**, 140.

53) Johnsen, N. Jahrb. f. Min. usw. 1907, **1**, 100. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 670.

	Berechnet:	Beobachtet: Grünling:	Miers:	Johnsen:
$k:b = (021):(010)$	$= 50^\circ 43\frac{1}{2}'$	$50^\circ 53'$ ca.	$50^\circ 41\frac{1}{2}'$	$50^\circ 8'$
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	$= 38\ 42$	$38\ 50$	$38\ 37$	—
$o:m = (111):(110)$	$= 54\ 10$	$54\ 6\frac{1}{2}$	$53\ 50$	—
$o:q = (111):(011)$	$= 28\ 50\frac{1}{2}$	$28\ 40$	—	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ätzfiguren auf $b\{010\}$ mit Alkohol s. Fig. 3334a (von Steinmetz[10]) an den Grünling'schen Originalkrystallen festgestellt, von denen einer die in Fig. 3334 dargestellte Ausbildung zeigte).

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E =$ 58° ca. gelb, 57° ca. grün, 41° ca. blau.

Strychninoxyd-Trihydrat = $C_{21}H_{22}O_3N_2 . 3H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0,4624:1:1,1890$ Jerschoff[54]).

Dargestellt von Pictet und Mattisson[55]). Nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $q\{011\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001)$	$=$ —	$*49^\circ 56'$
$r:c = (101):(001)$	$=$ —	$*68\ 26$
$q:r = (011):(101)$	$= 76^\circ 19'$	$76\ 14$

Methylstrychnin- (Strychninsäuremethylbetaïn-) Tetrahydrat = $C_{22}H_{26}O_3N_2 . 4H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0,7155:1:0,9252$ Rammelsberg[56]).

Dargestellt von Stahlschmidt[57]). Prismen $q\{011\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$ und $\omega\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*71^\circ 10'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	$= 85^\circ 34'$	$85\ 25$
$q:m = (011):(110)$	$= 66\ 43$	$66\ 40$
$\omega:'m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*32\ 10$
$\omega:'q = (1\bar{1}1):(0\bar{1}1)$	$= 43\ 30$	$43\ 30$

Brucinsulfat-Heptahydrat = $(C_{23}H_{26}O_4N_2)_2 . H_2SO_4 . 7H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = ?:1:0,8445$ Grailich[58]).

54) Jerschoff, Bull. soc. min. fr. 1904, **27**, 212. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 289.

55) Pictet u. Mattisson, Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 2782 (das Krystallsystem ist hier falsch angegeben).

56) Rammelsberg, Poggendorff's Ann. d. Phys. 1860, **109**, 378.

57) Stahlschmidt, Poggendorff's Ann. d. Phys. 1859, **108**, 520. S. auch Tefel, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2734.

58) Grailich, Krystall.-opt. Unters. Preisschr. Wien 1858, 177. S. auch Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1857, **27**, 60.

Die in Schrötter's Laboratorium dargestellten Krystalle, deren Zusammensetzung nicht angegeben ist, sind rechtwinkelige Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

$$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = {}^*80^\circ 23' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; durch $q\{011\}$ die Axenbilder mit deutlicher Dispersion sichtbar.

Brucindilactylat-Heptahydrat $= (C_{23}H_{26}O_4N_2)_2 . C_6H_{10}O_5 . 7H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = ? : 1 : 0{,}8899 \text{ Wyrouboff}^{59)}.$$

Dargestellt von Jungfleisch und Godchot[60]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

$$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = {}^*83^\circ 20' \text{ beob.}$$

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$; Axenwinkel sehr groß.

Brucinvalerianat-Trihydrat $= C_{23}H_{26}O_4N_2 . C_5H_{10}O_2 . 3H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a : b : c = 2{,}2860 : 1 : 1{,}4983; \quad \beta = 97^\circ 20' \text{ Fock}^{61)}.$$

Von Schütz und Marckwald[61]) dargestellt aus synthetischer 2-Methylbutansäure. Nach der b-Axe prismatische Combinationen von $a\{100\}$ und $c\{001\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, selten $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82° 40′
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*47 36
$\varkappa : \varkappa_{,} = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	—	*67 50
$m : c = (110) : (001) =$	87° 3′	86 57
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	85 55	86 6
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	60 32	60 20
$o : o' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	74 11	—
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	73 33	—
$o' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	52 1	51 41

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 86^\circ$ ca.

Brucin-*cis*-β-phenylacrylat (Allozimmtsaures Brucin) $= C_{23}H_{26}O_4N_2 . C_9H_8O_2$.

Schmelzpunkt 151°.

Tetragonal (trapezoëdrisch). $a : c = 1{,}7627$ Fock[62]).

---

59) Wyrouboff, Privatmitteilung 1909, in welcher das Salz als dasjenige der inactiven Säure bezeichnet wurde. Nach einer späteren Zuschrift W.'s hält Jungfleisch obige Formel für nicht ganz sicher; eine Rectification derselben ist jedoch nicht erfolgt.

60) Jungfleisch u. Godchot, Compt. rend. 1908, **146**, 26f.

61) Schütz u. Marckwald (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 53. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 639.

62) Erlenmeyer, Barkow u. Herz (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 656. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 684.

Dargestellt von Erlenmeyer, Barkow und Herz[62]. Krystalle aus Alkohol. Bipyramiden $o\{111\}$, selten mit einzelnen Flächen von $x\{223\}$. Die aus dem in Lösung linksdrehenden Salze abgeschiedene Säure ist die von Fock (s. Bd. 4, 614) gemessene 1. metastabile Modification, die Isozimmtsäure Liebermann's.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$ =	—	*82° 2′
$o:o_, = (111):(11\bar{1})$ =	43°43′	43 36
$x:o = (223):(111)$ =	9 10	9 2

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich (Ätzversuche wurden nicht angestellt). Doppelbrechung negativ, gestörte Interferenzfigur (Drehungsvermögen?).

Brucin-*trans*-β-phenylacrylat (Zimmtsaures Brucin) = $C_{23}H_{26}O_4N_2 . C_9H_8O_2$.

Modification vom Schmelzpunkt 135°.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 1,2039:1:0,7770; \quad \beta = 102°21' \text{ Fock}[63].$$

Aus gewöhnlicher Zimmtsäure und Brucin erhielten Erlenmeyer und Barkow[63] die nach der b-Axe verlängerte tafelförmige Combination $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, selten: $s\{201\}$, $\nu\{2\bar{1}0\}$. Lösung rechtsdrehend. Über die abgeschiedene Säure s. Bd. 4, 615.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$ =	—	*77° 39′
$\mu:\mu' = (1\bar{1}0):(\bar{1}\bar{1}0)$ =	—	*80 45
$q:\varkappa = (011):(0\bar{1}1)$ =	—	*74 24
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$ =	66° 10′	66 5
$s:a = (201):(100)$ =	32 56	33 12
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001)$ =	82 2	82 3
$q:a = (011):(100)$ =	80 11½	80 7
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0)$ =	55 11	54 58
$\varkappa:\mu' = (0\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0)$ =	69 30	69 36
$o:a = (111):(100)$ =	55 13	55 5
$\nu:a = (2\bar{1}0):(100)$ =	30 27½	30 37
$s:\mu = (201):(1\bar{1}0)$ =	37 4	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Eine optische Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$, das Interferenzbild der zweiten durch $a\{100\}$ im stumpfen Winkel β sichtbar.

Modification vom Schmelzpunkt 113°.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a:b:c = 2,3026:1:1,4989; \quad \beta = 99°15' \text{ Fock}[63].$$

Von denselben Chemikern wie vor. aus deren Mutterlauge erhalten. Die ähnlich, aber enantiomorph ausgebildeten Krystalle zeigten die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $m\{110\}$, nicht immer vorhanden $r\{101\}$. Lösung vorwiegend linksdrehend (Säure s. oben).

---

63) Erlenmeyer u. Barkow (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 1574 (s. auch Erlenmeyer, ebenda 1905, **38**, 3500). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 614.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80° 45′
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*47 30
$r : a = (101) : (100) =$	—	*50 34
$z : z_{,} = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	68° 7′	68 2
$m : c = (110) : (001) =$	86 17	86 20
$m : r = (110) : (101) =$	75 11	74 59
$m : z_{,} = (110) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	142 52½	142 42
$m' : z_{,} = (\bar{1}10) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	136 31	136 18
$z : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	84 50	84 50
$z : r = (0\bar{1}1) : (101) =$	61 20	61 10

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar.

Trimethylcolchidimethinsäure-Hemihydrat = $C_{15}H_9(O.CH_3)_3N(CH_3)_2.COOH.\frac{1}{2}H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5562 : 1 : 0{,}3499$ Heberdey[64]).

Dargestellt von Johanny und Zeisel[65]). Krystalle aus Methylalkohol. Prismen $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, an den Enden $c\{001\}$ und schmal $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*58° 10′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*38 34
$q : m = (011) : (110) =$	80° 48′	80 46

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, $\varrho < v$.

»Labile, an der Luft verwitternde Modification« (Verbindung mit Methylalkohol?).

Monoklin. $a : b : c = 1{,}078 : 1 : 1{,}297$; $\beta = 95°25'$ Heberdey[64]).

Kurze Prismen $m\{110\}$ mit $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $t\{503\}$, $\{h0\bar{k}\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*46° 50′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*41 56
$r : m = (101) : (110) =$	—	*59 35
$t : a = (503) : (100) =$	27° 46′	27 46
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	37 30	37 20
$t : m = (503) : (110) =$	52 37	52 37

Trimethylcolchidimethinsäuremethylesterjodmethylat-Monohydrat = $C_{15}H_9(O.CH_3)_3.N(CH_3)_3J.COO(CH_3).H_2O$.

Rhombisch (?). $a : b : c = 2{,}5252 : 1 : 1{,}3009$ Heberdey[66]).

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 838 bzw. 878) erhaltenen Krystalle sind rectanguläre Tafeln $c\{001\}$ mit $q\{011\}$, $s\{301\}$, $t\{401\}$(?), $u\{501\}$, $v\{601\}$.

---

64) Heberdey, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1896, **105** (I), 103. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 522.

65) Johanny u. Zeisel, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (IIb), 836. Monatsh. f. Chemie **9**, 876.

66) Heberdey, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1894. **103** (I), 604. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 624.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*52° 27′
$s:c = (301):(001) =$	57° 1′	57 3
$t:c = (401):(001) =$	64 5	* (65 26)
$u:c = (501):(001) =$	68 45	68 24
$v:c = (601):(001) =$	72 3	71 56
$q:u = (011):(501) =$	77 14	77 6
$q:v = (011):(601) =$	79 10	79 18

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V =$ 72° ca. (durch $q\{011\}$ die Axenbilder centrisch sichtbar).

Vellosin = $C_{23}H_{29}O_4N_2$.

Schmelzpunkt 189° (unter Zersetzung).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}9703:1:0{,}6140 \text{ Traube}$$ [67]).

Dargestellt von Freund und Fauvet[67]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, $l\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*64° 39′
$q:b = (011):(010) =$	—	*58 27
$q:r = (011):(101) =$	43° 56′	43 40
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	88 16½	88 32
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	51 50	51 53
$\omega:'m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	48 36	48 33
$\omega:r = (1\bar{1}1):(101) =$	27 25	27 18
$\omega:'q = (1\bar{1}1):(0\bar{1}1) =$	28 30	28 31

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Cevin-3½-Hydrat = $C_{27}H_{43}O_8N.3\frac{1}{2}H_2O$.

Triklin pedial.

Die von Freund und Schwarz[68]) dargestellten Krystalle zeigen nach Traube nur die drei Flächenpaare $a\{100\}$, $\alpha\{\bar{1}00\}$, $b\{010\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\gamma\{00\bar{1}\}$ mit einer schmalen Fläche $n\{1\bar{1}0\}$.

$a:b = (100):(010) =$	74° 32′	beob.
$a:c = (100):(001) =$	73 0	»
$b:c = (010):(001) =$	87 10	»
$n:a = (1\bar{1}0):(100) =$	42 50	»

Deutliche polare Pyroëlectricität.

Lycopodinhydrochlorid-Monohydrat = $C_{32}H_{52}O_3N_2.2HCl.H_2O$.

Pseudotrigonal. $\alpha = 28° 50'$ ($a:c = 1:5{,}7689$ Söffing[69])).

---

67) Freund u. Fauvet (Krystallbest. v. Traube), Ann. d. Chemie 1894, **282**, 247. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 616.

68) Freund u. Schwarz (Krystallbest. v. Traube), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 802.

69) Söffing, Krystall. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1883, 13. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 620.

Dargestellt von Boedeker[70]. Tafeln $c\{111\}$ mit dem Rhomboëder $r\{100\}$ — oder letzteres vorherrschend, z. T. Zwillinge nach $c\{11\bar{1}\}$ (Fig. 3335) — oder $r\{100\}$, $r'\{22\bar{1}\}$, $c\{111\}$ (Fig. 3336) — oder die dicktafelige Combination von $c\{111\}$ mit dem trigonalen Prisma $m\{\bar{2}11\}$.

Fig. 3335.



Fig. 3336.



		Berechnet:	Beobachtet:
$r:c$	$= (100):(111) =$	—	*81° 28′
$r:r$	$= (100):(00\bar{1}) =$	62° 10′	62 4
$r:r'$	$= (100):(22\bar{1}) =$	59 16	59 17

Doppelbrechung positiv, anomal (Sectorenteilung und optische Zweiaxigkeit).

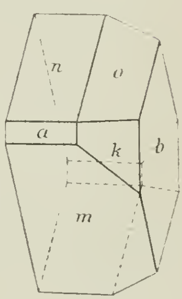
Aconinhydrochlorid-Dihydrat $= C_{25}H_{41}O_9N.HCl.2H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch (?).

$a:b:c = 0{,}6346:1:1{,}0374; \quad \beta = 90^\circ 0'$ Schwantke[71].

Dargestellt von Schulze[72]. Die meisten Krystalle zeigten die in Fig. 3337 dargestellten Formen: $\beta\{0\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $m\{10\bar{1}\}$, $n\{101\}$, $o\{111\}$, $k\{110\}$, $a\{100\}$, deren Winkel jedoch die eines rhombischen Prisma mn, combiniert mit der Basis b, der Hälfte eines Bisphenoïds o, dem Pinakoïd a und dem Doma k sind, daher $\beta = 90^\circ$ angenommen wurde. Andere Krystalle zeigten dagegen entweder o als vollständiges Bisphenoïd ohne m und n oder o als rhombische Bipyramide mit schmalen Abstumpfungen der stumpferen Polkanten durch m und n, sowie mit Flächen von $l\{230\}$ und $x\{233\}$; die letzteren Krystalle werden als Zwillinge nach $b\{010\}$ betrachtet.

Fig. 3337.



		Berechnet:	Beobachtet:
$n:a$	$= (101):(100) =$	—	*32° 25′
$o:n$	$= (111):(101) =$	—	*27 19
$o:a$	$= (111):(100) =$	41° 24′	41 51
$o:m$	$= (111):(10\bar{1}) =$	67 46	67 48
$k:b$	$= (110):(010) =$	57 36	57 28
$o:k$	$= (111):(110) =$	28 26	28 5
$l:b$	$= (230):(010) =$	47 28	46 7
$l:n$	$= (230):(101) =$	51 32	51 38
$x:b$	$= (233):(010) =$	56 23	56 35
$x:n$	$= (233):(101) =$	35 13	33 33
$x:l$	$= (233):(230) =$	35 3	34 15

Spaltbarkeit nach $k\{110\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ (?) undeutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; Schwingungsrichtungen in $b\{010\}$ parallel den Axen a und c (diese Angaben würden auf rhombische Symmetrie hindeuten).

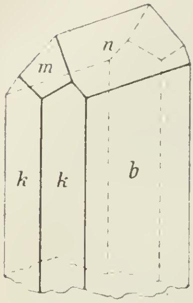
70) Boedeker, Ann. d. Chemie 1881, **208**, 363.

71) Schwantke, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 110. Die Winkeltabellen enthalten mehrfache Fehler und Widersprüche, welche eine Wiederholung der Untersuchung erwünscht erscheinen lassen.

72) Schulze, Arch. d. Pharm. 1906, **244**, 172.

Methylpikroaconitin = $C_{33}H_{47}O_{10}N$.

Fig. 3338.



Schmelzpunkt 210°—211°.
Rhombisch.

$a:b:c = 0,9957:1:1,3142$ Schwantke[71]).

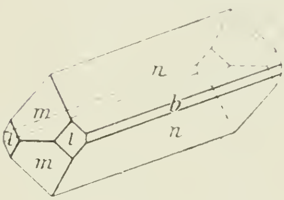
Die ebenfalls von Schulze[72]) (l. c. 187) aus wässerigem Methylalkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combinationen (Fig. 3338): $b\{010\}$, $k\{210\}$, $n\{011\}$, $m\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$k:k = (210):(2\bar{1}0) =$	—	*52° 56′
$n:b = (011):(010) =$	37° 16′	37 27
$m:m, = (101):(10\bar{1}) =$	74 18	74 15
$m:k = (101):(210) =$	—	*44 29
$m:n = (101):(011) =$	68 33	68 20
$n:k = (011):(210) =$	69 14	69 26

Äthylpikroaconitin = $C_{31}H_{49}O_{10}N$.

Schmelzpunkt 188°.
Rhombisch. $a:b:c = 0,9795:1:1,2700$ Schwantke[71]).

Fig. 3339.



Darsteller = vor. (l. c. 191). Krystalle aus Methylalkohol. Beobachtete Formen (Fig. 3339): $n\{011\}$, $m\{101\}$, nicht immer vorhanden $b\{010\}$ und $l\{110\}$.

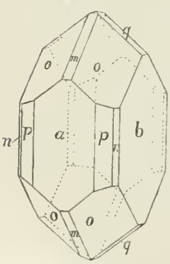
	Berechnet:	Beobachtet:
$n:n = (011):(01\bar{1}) =$	76° 26′	76° 23½′
$m:m = (101):(10\bar{1}) =$	—	*75 17
$m:n = (101):(011) =$	—	*67 48
$l:l = (110):(1\bar{1}0) =$	88 49	88 39
$m:l = (101):(110) =$	55 33	55 30
$n:l = (011):(110) =$	56 39	56 35

Aconitin (Acetylbenzoylaconin) = $C_{34}H_{47}O_{11}N$.

Schmelzpunkt 197°—198°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 1,0898:1:0,7783$ Schwantke[71]).

Fig. 3340.



An dem aus Alkohol erhaltenen Präparate von Dunstan und Ince[73]) beobachtete Tutton[74]) die bipyramidal ausgebildete Combination (Fig. 3340): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $p\{210\}$, $m\{101\}$, $n\{110\}$, $q\{011\}$, die letzten beiden Formen selten. Traube[75]) fand an Krystallen aus Alkohol-Äther, von Freund und Beck erhalten, die gleichen Formen und außerdem ein nicht bestimmbares Bisphenoïd. Das von Schulze[72]) (l. c. 167) dargestellte, aus Methylalkol krystallisierte Aconitin zeigte nach Schwantke (l. c. 102) ebenfalls die von Tutton beobachteten Formen außer q, von denen aber p größer entwickelt war als a und oft auch m größer

73) Dunstan u. Ince, Journ. Chem. Soc. Lond. 1891, **59**, 276.
74) Tutton, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 178.
75) Freund u. Beck (Krystallbest. v. Traube), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 722.

als *o*, welche letztere Form meist nur mit einem Teile ihrer Flächen ausgebildet war (sämtliche Autoren gaben denselben das Symbol {121}). Eine Prüfung der Gleichwertigkeit der Flächen der scheinbaren Bipyramide durch Ätzversuche (die Lösung des Aconitins ist optisch activ) hat keiner der Beobachter vorgenommen.

	Berechnet:	Beobachtet: Schwantke:	Tutton:	Traube:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*64° 42′	64° 36′	65° 2′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	58° 49′	58 52	58 35	58 51
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	86 52	86 58	—	—
$m:a = (101):(100) =$	—	*54 28	54 27	—
$q:b = (011):(010) =$	52 6	—	51 40 ca.	—
$p:a = (210):(100) =$	28 35	28 29½	28 44	28 56
$n:a = (110):(100) =$	47 28	47 37	47 7 ca.	47 44
$o:p = (111):(210) =$	46 36½	46 37	46 37	—
$m:p = (101):(210) =$	59 19	59 18	59 20	—
$'o:m = (\bar{1}\bar{1}1):(101) =$	74 5½	74 6	73 58	—

Spaltbarkeit nach *a*{100} (Tutton).

Doppelbrechung positiv; Axenebene *b*{010}, 1. Mittellinie Axe *a*; $2E = 47^\circ 0'$ *Li*, $56^\circ 10'$ *Na*, $65^\circ 5'$ *Tl* (Tutton).

Aconitinhydrochlorid-2½-Hydrat = $C_{34}H_{47}O_{11}N.HCl.2\frac{1}{2}H_2O$.

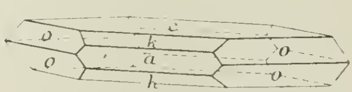
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0,8749:1:1,3040$$ Schwantke[71]).

Dargestellt von Schulze[72]). Beobachtete Formen (Fig. 3341): *c*{001}, *o*{111}, *a*{100}, *k*{102}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*72° 0′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*84 25
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	53° 35′	53 43½
$k:c = (102):(001) =$	36 42	36 54
$o:k = (111):(102) =$	40 17	39 58

Fig. 3341.



Aconitinhydrobromid-2½-Hydrat = $C_{34}H_{47}O_{11}N.HBr.2\frac{1}{2}H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0,8646:1:1,3095$$ Schwantke[71]).

Die ebenfalls von Schulze[72]) (l. c. 170) erhaltenen Krystalle waren dünne Tafeln *c*{001} (nach der Axe *b* gestreift) mit *o*{111} und *a*{100} (vergleiche Fig. 3341), selten und schmal *k*{102}.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*71° 38′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*85 10
$o:o_, = (111):(11\bar{1}) =$	53° 5′	52 58½
$k:a = (102):(100) =$	52 52	52 36
$o:k = (111):(102) =$	40 7	39 45

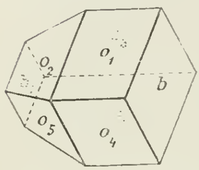
Pseudoaconitin = $C_{36}H_{49}O_{12}N$.

Schmelzpunkt 201° (unter Zersetzung).
Triklin asymmetrisch (?).

$a:b:c = 0{,}8362:1:0{,}6938$ Pope[76]).

$\alpha = 90°$ ca., $\beta = 90°$ ca., $\gamma = 90°$ ca.

Fig. 3342.



Die von Dunstan und Carr[77]) dargestellten Krystalle (Fig. 3342) sind Combinationen der Flächen: $b(010)$, $o_1(111)$, $o_4(11\bar{1})$, $o_2(1\bar{1}1)$, $o_5(1\bar{1}\bar{1})$, $o_3(\bar{1}\bar{1}1)$, $o_6(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $b,(0\bar{1}0)$ mit Andeutungen von $m(110)$. Die Berechnung erfolgte mit rechtwinkeligen Axen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o_1 : b = (111):(010) =$	—	*61°54′
$o_1 : o_2 = (111):(1\bar{1}1) =$	56°12′	56 5
$o_1 : o_4 = (111):(11\bar{1}) =$	85 31	85 20
$o_2 : o_3 = (1\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*68 34
$m : m = (110):(1\bar{1}0) =$	79 48	79 20

Spaltbarkeit nach ? vollkommen; die Spaltblättchen zeigten das Interferenzbild einer optischen Axe.

Pseudoaconin-Aceton = $C_{25}H_{39}O_8N \cdot C_3H_6O$.

Schmelzpunkt 86°—87° (unter Abgabe des Acetons).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}9546:1:1{,}3735$ Traube[78]).

Dargestellt von Freund und Niederhofheim[78]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79°29′
$r : c = (101):(001) =$	—	*55 12
$r : m = (101):(110) =$	49°19′	50 12
$\omega :'m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	28 4	28 0
$\omega : r = (1\bar{1}1):(101) =$	34 20½	34 0

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Ergothioninhydrochlorid-Dihydrat = $C_9H_{15}O_2SN_3 \cdot HCl \cdot 2H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}8831:1:1{,}1586$ Wyrouboff[6]).

Dieses und das folgende Salz wurden von Tanret[6]) dargestellt. Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, combiniert mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*82°54′
$q : c = (011):(001) =$	49°12′	49 10
$r : c = (101):(001) =$	52 41	52 40
$o : o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*70 10
$o : c = (111):(001) =$	60 15	60 10
$o : q = (111):(011) =$	40 36	40 40

76) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 116.
77) Dunstan u. Carr, Journ. Chem. Soc. Lond. 1897, **71**, 354.
78) Freund u. Niederhofheim (Krystallbest. v. Traube), Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 857. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 643.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; $2E = 79^\circ$, $\beta = 1,5622$.

Ergothioninhydrojodid-Dihydrat $= C_9H_{15}O_2SN_3 . HJ . 2H_2O$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 1,000 : 1 : 0,9555$ Wyrouboff[6]).

Combination: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{310\}$, $q\{011\}$; meist nach der a-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*90° 0′
$l : l = (310) : (3\bar{1}0) =$	36° 52′	37 4
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*87 20
$q : m = (011) : (110) =$	60 47	60 40

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2E = 70^\circ$ ca. Dispersion sehr stark, $\varrho > v$.

Berichtigungen und Ergänzungen.

S. 88 Z. 4 u. 3 v. u. »**Diphenyläthoxylessigsäure** . . . triklin« ist zu streichen, ebenso die Beschreibung S. 101.

S. 89 Z. 2 v. o. l. »**Diphenylsilikandiol**« st. »**Diphenylsilikondiol**«.

S. 89 Z. 10 u. 16 v. o., ebenso Anmerk. [4] Z. 3 u. 2 v. u. l. »Schaeling« st. »Scharling«.

S. 92 Z. 11 v. u. ist hinzuzufügen:

»Zu den Derivaten der Diphenylpropane gehört auch eine ungesättigte Verbindung, β-Phenylzimmtsäure = $(C_6H_5)_2C:CH.COOH$, von welcher neuerdings zwei Abkömmlinge gemessen worden sind:

α-Methyl-β-phenylzimmtsäureäthylester = $(C_6H_5)_2C:C(CH_3).COO(C_2H_5)$. Schmelzp. 87°—88°. Rhombisch. $a:b:c = 0,9747:1:0,9382$. Beob. Formen $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $k\{021\}$.

α-Äthyl-β-phenylzimmtsäureäthylester = $(C_6H_5)_2C:C(C_2H_5).COO(C_2H_5)$. Schmelzp. 88°—89°. Rhombisch. $a:b:c = 0,9656:1:0,9004$. Beob. Formen: $c\{001\}$, $k\{021\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$.

(Rosati in R. de Fazi, Gazz. chim. ital. 1916, **46**, I, 277 bzw. 274.)

S. 96 Z. 16 v. u. l. »*p*-Kresolbenzoat« st. »Kresolbenzoat«.

S. 97 Anm. [13] l. »1909, **39**, II, 330 f.« st. »1909, **39**, 330 f.«

S. 102 Z. 21 v. o. l. $d\{101\}$ st. $r\{101\}$.

S. 143 Z. 15 v. u. l. »$C_6H_5.N(CH_3)_2Cl.CH_2.C_6H_4(NO_2)$« st. »$C_6H_5.CH_2.N(CH_3)_2Cl.C_6H_4(NO_2)$«.

S. 188 Z. 8—10 v. o. muß der Satz: »Von den Substitutionsproducten ...« wegfallen und

S. 192 Z. 22 v. o. l. $\sigma\{20\bar{1}\}$ st. $g\{20\bar{1}\}$.

S. 201 muß die Beschreibung des hier mit einer unrichtigen Formel angeführten **Benzoyleugenol** mit derjenigen von **3, 4-Dioxy-*l*-allylbenzol-3-methyläther-4-benzoat** S. 139 vereinigt werden.

S. 303 sind versehentlich die Verbindungen **Hexamethyl-** und **Hexaäthyltriaminodibenzoylbenzol** mit ihren falschen Formeln (s. S. 179 Anm. [67]) nochmals angeführt.

S. 316 Z. 15 v. u. l. »**o-Tolilbenzil**« st. »**o-Tolilbenzyl**«.

S. 316 Z. 14 v. u. l. »**β-Benzylidenamino-**« st. »**β-Benzylidenamin**«.

S. 383 Z. 4 v. u. l. »**ac. Tetrahydro-**« st. »**ac-Tetrahydro-**«.

S. 436 Anmerk. [10]) ergänze: »Ausführlicher Zeitschr. f. Krystall. 1912, **50**, 126«.

S. 519 Z. 10 v. u. zu Pyrrolidin-α-carbonsäure ist hinzuzufügen:

»Eine **Oxypyrrolidin-α-carbonsäure** ist wahrscheinlich die von E. Fischer aus Leim dargestellte Aminosäure $C_5H_9O_3N$, welche nach v. Wolff rhombisch mit $a:b:c = 0,5941:1:0,3579$ in den Formen $b\{010\}$, $r\{101\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, opt. Axen in $a\{100\}$. krystallisiert (vorläuf. Angabe i. Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 2662).

S. 627 Z. 6 v. u. l. »zu den Furazanen« st. »zu den Furazonen«.

S. 678. Die Beschreibung des **Parvolinplatinchlorid** ist ausführlicher (mit einer Correctur der Elemente) veröffentlicht worden von Koechlin in d. Ann. d. Naturhistor. Hofmuseums, Wien 1891, **6**, 263:

$$a:b:c = 0,4643:1:0,5580; \quad \beta = 116^\circ 51'.$$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen. Doppelbrechung positiv; die Axenebene bildet mit $a\{100\}$ 4° im spitzen Winkel β, Axenwinkel klein, Dispersion stark, $\varrho < v$.

Ebenso auch die des darauffolgenden **Platinsalzes** = $(C_{12}H_{19}N.HCl)_2.PCl_4$. Monoklin sphenoïdisch. $a:b:c = 1,2298:1:1,1239$; $\beta = 106^\circ 43'$. Beob. Formen: $m\{110\}$, $k\{021\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, untergeordnet $q\{011\}$.

S. 699 Z. 9 v. u. ergänze:
»Das neuerdings von Quercigh (Riv. d. min. e crist. ital. Pad. 1915, **44**, 21) gemessene **Piperidinsulfocyanoplatinat** $= [C_5H_{11}N.H(SCN)]_2.Pt(SCN)_4$ krystallisiert hexagonal, also ganz verschieden vom Chloroplatinat.

S. 700 Z. 17 v. u. Hierher gehört als **Nitroso-2-dimethyl-5-methyl-4-ketopiperidin** die in T. III, S. 502 behandelte isolierte Verbindung **Nitrosovinyldiacetonamin** $= OC<\begin{matrix}CH_2.C(CH_3)_2\\CH_2.CH(CH_3)\end{matrix}>N.NO.$

S. 755 Z. 2 v. o. l. $a:b:c = 1,4706:1:?$ (Correctur von Koechlin in d. Ann. d. Naturhist. Hofmuseums Wien 1891, **6**, 266).

S. 827 Zu Z. 1—4 v. o. ist zu berichtigen, daß eine hierher gehörige Verbindung **Diäthylendiamin-Nickelrhodanid-Monohydrat** in T. III, S. 53 bei den Äthylendiaminverbindungen beschrieben worden ist.

S. 856. Über **Hexamethylentetramin** liegen noch folgende Angaben vor:
An Krystallen aus Wasser bzw. Alkohol wurden Rhombendodekaëder beobachtet von Delépine (Ann. chim. phys. 1898, **15**, 481) und Schwärtzlin (Ann. d. Chemie 1904, **331**, 105).

Hexamethylentetraminbromhydrat $= C_6H_{12}N_4.HBr$. Ditrigonal pyramidal. $a:c = 1:1,034$ Delépine (l. c. 493). Trig. Pyramide von 83° 11′ an einem Ende, eine ditrigonale am andern.

S. 902 Z. 17 v. o. l. »*l*-Cinchonins« st. »*l*-Cinchonidins«.

S. 947. Dem **Thebaïn** nahe steht das **Kryptopin**, von welchem während des Druckes mehrere Derivate gemessen worden sind (s. Perkin, Journ. Chem. Soc. Lond. 1916, **109**, 815 f.).

Alphabetisches Register.

D.

I.

J.

K.

N.

O.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Z.

Formelregister.

C_{11}.

C_{13}.

C .

C_{15}.

C_{17}.

C_{19}.

C_{21}.

C_{22}.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.